



## Risø årsberetning 1993

**Sønderberg Petersen, Leif**

*Publication date:*  
1994

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Sønderberg Petersen, L. (Ed.) (1994). *Risø årsberetning 1993*. Forskningscenter Risø. Risø årsberetning

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

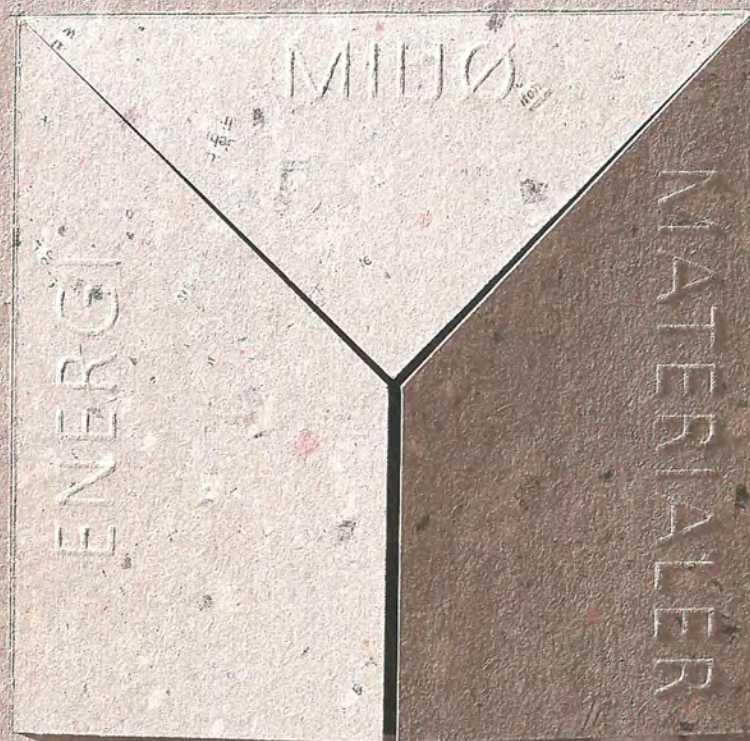
- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



# ÅRSBERETNING 1993

RISØ







Listen rummer akronymer og forkortelser, der ikke er forklaaret i teksten. Desuden er ord mærket med \* forklaaret her.

**AaU.** Aarhus Universitet.

**ATV.** Akademiet for de Tekniske Videnskaber.

**BRITE.** EU program, Basic Research in Industrial Technology for Europe.

**CFC.** ChloroFlouroCarboner. Kemisk forbindelse, der anvendes som kølemiddel, drivgas til spray-flasker og til opskumning af skumplast. Skader ozonlaget.

**CO.** Kulmonoxid. Produkt ved ufuldstændig forbrænding, og en giftig luftart.

**CO<sub>2</sub>.** Kuldioxid, gas, der dannes ved forbrænding af fossile brændsler. CO<sub>2</sub> hører til gruppen af gasser, der medvirker til drivhuseffekten.

**COMIC.** Computer-based Mechanisms of Interaction in Cooperative Work.

**DCAR.** Danish Center for Atmospheric Research. Et samarbejde mellem en række laboratorier/institutioner

inden for området atmosfæreforskning, med Risø og DMU som de største organisationer.

**DeNO<sub>x</sub>-teknologien.** NO<sub>x</sub> kan fjernes fra røggasser ved at tilsætte ammoniak (DeNO<sub>x</sub>-teknologien), hvorved der dannes kvælstofmolekyler, som i forvejen udgør 78% af atmosfæren, samt vand.



## AKRONYMER OG FORKORTELSER

**DMI.** Danmarks Meteorologiske Institut.

**DMU.** Danmarks Miljøundersøgelser.

**DNA.** DNA findes i kromosomerne, hvor det lagrer organismens genetiske information i form af bestemte sekvenser af molekyler.

**DTH.** Danmarks Tekniske Højskole.

**DTI.** Dansk Teknologisk Institut.

**EEP.** Det danske energiministeriums Energi-Forsknings-Program.

**ELKRAFT.** Den sjællandske elværksgruppe.

**ELSAM.** Den jysk-fynske elværksgruppe.

**ESPRIT.** European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology, EUs forskningsprogram vedrørende informationsteknologi.

**EUCLID.** EU program, European Cooperation for the Long Term in Defense.

**EURAM.** EU program, European Research in Advanced Materials.

**EURATOM.** European Atomic Energy Community.

**EUREKA.** European Research Coordination Agency.

**EUROTRAC.** European Experiment on Transport and Transformation of Environmentally Relevant Trace Constituents in the Troposphere over Europe. Miljøprojekt under EUREKA.

**Gen.** Den del af arvemassen, som er ansvarlig for fremstilling af et bestemt produkt i en celle, f.eks. et enzym.

**HFC-gasser.** HydroFluor-

Carboner. Alternativer til CFC med mindre skadevirkning på ozonlaget.

**ISO.** International Standards Organisation.

**JOULE.** Joint Opportunities for Unconventional or Long-term Energy Supply, EUs energiforskningsprogram vedrørende ikke-nuklear energi og rationel energiudnyttelse.

**JRC Ispra.** EUs fælles forskningscenter.

**Kold neutronkilde.** Udstyr, der fremstiller neutroner med lav energi, ved at sende dem gennem flydende brint for at bremse deres hastighed.

**KU.** Københavns Universitet.

**KVL.** Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.

**Massespektrometriske metoder.** Analysemetode, hvor molekyler og molekylstykker sorteres efter deres masse.

**MATE.** Multi-Aircraft Training Environment.

**MUP.** Det Materiale teknologiske Udviklingsprogram.

**MW.** Megawatt, 1 million watt.

**Neutronaktiveringsanalyse.** I neutronaktiveringsanalyse udnyttes neutroners indvirkning på atomer til identifikation og mængdemåling af grundstoffer.

**Neutronspreddning.** Analysemetode baseret på atomers spredning af neutronstråling.

**NO<sub>x</sub>.** Kvælstofoxider, forureningskomponent i bl.a. forbrændingsgasser.

**Polyamider.** Højpolymere stoffer, der ofte samles under betegnelsen nylon.

**RIMI.** Risøs Integrerede Miljøprojekt.

Tværfagligt Risø-forskningsprojekt, der især beskæftiger sig med kvælstofs kredsløb.

**RNA.** Molekylær budbringer i cellen, der aflæser koderne i DNA og f.eks. bruges af cellen ved fremstilling af protein.

**RUC.** Roskilde Universitetscenter.

**Røntgenspredning.** Analysemetode baseret på atomers spredning af røntgenstråling.

**SANS.** (Small Angle Neutron Scattering). Udstyr til studium af f.eks. strålebeskadede metaller, polymer-materialer og bioteknologiske materialer. Med specielt lavenergetiske neutroner kan man med dette udstyr studere materialer med større atomare afstande.

**SJVF.** Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd.

**SMP.** Det Strategiske Miljøforskningsprogram.

**SNF.** Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd.

**STEP.** Science and Technology for Environmental Protection.

**STVF.** Statens Teknisk-Videnskabelige Forskningsråd.

**Turbulens.** Hurtige variationer i vindhastigheden.

**UNEP.** United Nations Environment Programme - FN's miljøprogram.





# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>Indledning</b>	<b>2</b>	<b>Materialer med særlige fysiske og kemiske egenskaber</b>	<b>20</b>
Et vendepunkt	2	<i>Makromolekylær materialekemi</i>	20
<b>Energiteknologi og energiplanlægning</b>	<b>4</b>	<i>Magnetiske og supraledeende materialer</i>	21
Forbrænding og forgasning	4	<i>Overflader og grænselag</i>	21
<i>Kemisk og fysisk karakterisering af brændsler og processer</i>	4	<i>Halvleder materialer</i>	22
<i>Optimering af forbrændings- og forgasningsteknik</i>	4	Optisk måleteknik og informationsbehandling	23
Vindenergi	6	<i>Diagnostik og informationsbehandling</i>	23
<i>Vindmøller</i>	6	<i>Kontinuumfysik</i>	25
<i>Vindenergisystemer</i>	7	<b>Nuklear sikkerhed</b>	<b>26</b>
<i>Vindressourcer og vindpåvirkninger</i>	7	Nuklear sikkerhed og strålingsbeskyttelse	26
<i>Særlige opgaver</i>	7	<i>Strålingsbeskyttelse</i>	26
Fremtidig energiteknologi	8	<i>Reaktorsikkerhed</i>	26
<i>Brændselsceller</i>	8	<i>Radioøkologi</i>	27
<i>Fusionsenergi</i>	8	<b>Forsøgsfaciliteter</b>	<b>29</b>
Energiplanlægning	10	<b>Organisation</b>	<b>30</b>
<i>Simulering og optimering af energisystemer</i>	10	<i>Forskningsafdelinger</i>	30
<i>Energiplanlægning i udviklingslandene</i>	10	<i>Tekniske funktioner</i>	31
<b>Miljøaspekter af energi-, industri- og planteproduktion</b>	<b>12</b>	<i>Forskeruddannelse</i>	33
Energiproduktionens indvirkning på miljøet	12	<i>Personaleudvikling på Risø 1984 - 1993</i>	33
<i>Atmosfærisk transport og deposition af forurenende stoffer</i>	12	<i>Bestyrelse</i>	33
<i>Omsætning og virkning af forurenende stoffer i økosystemerne</i>	12	<i>Organisationsdiagram</i>	33
Vurdering og begrænsning af industrielle miljøbelastninger	14	<b>Overførsel af viden og forskningsresultater</b>	<b>34</b>
<i>Omsætning og virkning af forurening i atmosfæren</i>	14	<i>Forskeruddannelsen</i>	34
<i>Integreret miljø- og risikomanagement</i>	14	<i>Center for Avanceret Teknologi</i>	34
<i>Vekselvirkningen menneske-maskine</i>	15	<i>MODECS</i>	34
Vurdering og begrænsning af miljøbelastninger ved planteavl	16	<i>Nationale og internationale seminarer og konferencer</i>	34
<i>Genteknologi og populationsbiologi</i>	16	<i>Risø Bibliotek</i>	35
<i>Planteernæring og næringsstofkredsløb</i>	17	<b>Publikationer</b>	<b>36</b>
<b>Materialer og måleteknik til industrielle formål</b>	<b>19</b>	<b>Økonomi</b>	<b>48</b>
Materialer til strukturelle formål	19		
<i>Grundlæggende materialeforskning</i>	19		
<i>Mekanisk design og prøvning</i>	19		
<i>Materialeteknologi</i>	19		





1993 fik særlig betydning for Risø gennem fastlæggelsen af en strategi for virksomheden i resten af dette årti og indgåelsen af en resultatstyringskontrakt med Forskningsministeriet, der giver Risø stabile økonomiske rammer mod at levere brugbare forskningsresultater baseret på videnskab af høj kvalitet.

Strategien - RISØ 2000 - afrunder Risøs omdannelse fra et forsøgsanlæg for fredelig udnyttelse af atomenergi til et forskningscenter for energi-, miljø- og materialeforskning. Den lægger virksomheden i faste rammer, og sammen med resultatstyrings-

kontrakten vender den adskillige års uheldige udvikling i retning af at beskære Risøs muligheder for at kunne iværksætte egne forskningsprojekter.



RISØ 2000's målsætning er,

**at** Risøs forskning på én gang skal øge vores natur- og teknisk-videnskabelige viden og indsigt og være egnet til at tilføre industri og samfund nye udviklingsmuligheder,

**at** den skal koncentreres om energiteknologi og energiplanlægning, om de miljømæssige aspekter af energi-, industri- og planteproduktion og om materialer og måleteknik til industrielle formål,

**at** nuklear sikkerhed og strålingsbeskyttelse

## ET VENDEPUNKT

skal betragtes som et selvstændigt forskningsområde under hensyntagen til Risøs særlige nationale forpligtelser på dette felt,

**at** Risøs forskning som helhed skal tjene som grundlag for et øget engagement i forskeruddannelsen,

**at** Risø kontinuerligt skal udbygge sine forsknings- og forsøgsfaciliteter og udvide deres anvendelse til gavn for såvel danske som udenlandske brugere.

Forskningen samles i elleve programområder, hvor Risø i forvejen har en selvstændig placering i det danske forskningssystem, er internationalt konkurrencedygtig og kan præstere en bemaerkelsesværdig forskningsindsats.

Samtidig udbygges og intensiveres kontakten med interessenterne - erhvervslivet, myndighederne, det teknologiske servicesystem og forskningsverdenen i øvrigt - således at tiden mellem forskning og anvendelse afkortes mest muligt.

RISØ 2000, der tillige indeholder en strategi for de kommende års økonomiske og organisatoriske udvikling, danner grundlag for resultatstyringskontrakten med Forskningsministeriet. Kontrakten er på den måde udtryk for en officiel anerkendelse af den kurs, Risø har lagt, og et godt og særdeles motiverende signal om den betydning, man tillægger Risøs forskning.

Kontrakten dækker perioden 1994 - 1997 og indebærer bl.a., at Risøs nettobevilling fastholdes på samme niveau som i 1993. Det betyder, at det fald i den grundlæggende forsknings andel af den samlede forskning, der har præget de seneste år, og som fortsatte i 1993, nu er bragt til ophør. Og den grundlæggende forskning er og bliver en væsentlig forudsætning for, at Risø kan deltage i programforskning og gå ind i forskning på kommercielle vilkår, og en afgørende betingelse for, at Risø kan bevare sin videnskabelige dynamik.

Til gengæld forpligter Risø sig til at koncentrere sig om de mål for forskningen, der er skitseret i RISØ 2000, og som omsættes til handling i den årlige planlægning. Opfyldelsen af disse mål vil indgå i en international evaluering af Risø, der sammen med en brugerundersøgelse skal danne grundlag for forhandlinger om en fornyelse af kontrakten efter dens udløb ved udgangen af 1997.

Risøs årsberetning er imidlertid først og fremmest en fylgdi beretning om forskningen og dermed et led i formidlingen af forskningens resultater.

Blandt resultaterne i 1993 er der grund til at fremhæve arbejdet med brændselsceller,

freon-alternativer og supraleddning som repræsenterende de tre hovedområder, energi, miljø og materialer.



Den nye kontrakt om resultatstyring af Risø underskrives i Forskningsministeriet af formanden for Risøs bestyrelse, Hans Werdelin (tv) og departementschef Knud Larsen (th), Forskningsministeriet.

Under brændselscelleprogrammet er der således opfundet et nyt sintringshjælpemiddel, der åbner helt nye muligheder for fremstilling og stabilisering af de keramiske plader, der er en væsentlig komponent i de såkaldte fastoxid brændselscellestakke.

På miljøområdet har en atmosfærekemisk analyse foretaget af Risø vakt international opmærksomhed ved at fjerne en pludselig opstået tvivl om en bestemt HFC gas' egnethed som et brugbart alternativ til de ozonnedbrydende CFC gasser.

Og på materialeområdet kom Risø på forsiden af det ansete tidsskrift Nature med neutronspretningsundersøgelser af magnetfelters passage gennem supraleddende materialer. Forståelse og kontrol af dette fænomen er afgørende for disse materials praktiske anvendelse.

Endelig bør det nævnes, at Risø på kommercielle vilkår har fremstillet et særdeles avanceret udstyr - en såkaldt brintpilleinjektor - til et italiensk forskningscenter for fusionsenergi.

Rammerne for formidlingen af Risøs forskningsresultater er i 1993 blevet udvidet gennem opførelsen af CAT's (Center for Avanceret Teknologi) bygning på Risø og gennem dannelsen af Danish Environmental Group (DEG).





CAT giver en umiddelbar og personlig kontakt mellem Risøs forskere og medarbejdere i de firmaer, der etablerer sig i CAT, og netop sådanne kontakter anser Risø for en vigtig faktor i overførslen af viden fra den offentlige til den private sektor. CAT's bygning forventes at være klar til indflytning i begyndelsen af 1994, og ved årsskiftet er en tredjedel af det disponible areal udlejet til virksomheder, der arbejder med forskning og udvikling inden for vindenergi, affaldsbehandling og optisk måleudstyr. DEG er et formaliseret samarbejde mellem Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU), Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), Dansk Teknologisk Institut (DTI), Vandkvalitetsinstituttet (VKI) og Risø om forskning og udvikling og international markedsføring. Det første konkrete resultat af dette samarbejde er etableringen af et dansk center for rensning af jord og sedimenter, som indledte sin virksomhed i slutningen af 1993.

RISØ 2000, resultatstyringskontrakten og fortsat gode forskningsresultater i 1993 har givet inspiration til de kommende års virksomhed, så kræfterne kan rettes mod opfyldelsen af målene.

Hans Werdelin  
*Bestyrelsesformand*

Hans Bjerrum Møller  
*Administrerende direktør*







## FORBRÆNDING OG FORGASNING

Forskningen skal give grundlag for design og drift af forbrændings- og forgasningsanlæg i megawatt-skala med henblik på lav miljøbelastning, høj virkningsgrad og god økonomi.

### KEMISK OG FYSISK KARAKTERISERING AF BRÆNDSLER OG PROCESSER

**Laseropvarmning afslører kemiske detaljer.** Teknikken, laser flash pyrolyse, resulterer i ekstreme opvarmningshastigheder og i sluttemperaturer på ca. 2000 grader C i overfladen af brændslet. Risø undersøgelser har vist, at selv moderate tryk på 5-10 atmosfærer har stor betydning for reaktionsforløbene. Undersøgelserne er støttet af ELSAM, ELKRAFT og STVF.

Mere information:  
Mette Skovhus Thomsen.

**Forbrænding trin for trin.** Ved at studere ioner i flammer arbejder Risø med at nedsætte miljøbelastningen ved energiproduktion. Flammer indeholder en høj koncentration af ioner som resultat af få specifikke kemiske reaktioner. Teknikken udmærker sig ved en stor følsomhed for



Undersøgelse af flamme med molekulstråleteknik og tandem massespektrometri.

# ENERGITEKNOLOGI OG ENERGIPLANLÆGNING

nitrogen- og svovlforbindelser. Et nyt avanceret \*massespektrometrisk udstyr er anskaffet i år med støtte fra SNF. Mere information: Helge Egsgaard.

**Nøglen til fjernelse af \*NO<sub>x</sub>.** Fjernelse af NO<sub>x</sub> fra røggas ved ammoniaktilsætning (DeNO<sub>x</sub>-processen) er et resultat af en i princippet velkendt reaktion, der optimalt kontrolleret kun giver molekylært nitrogen, der i forvejen udgør 78% af atmosfæren, samt vanddamp. Det eksakte reaktionsforløb er på trods af metodens store industrielle betydning og en stor international forskningsindsats stadig uafklaret. Risø udfører sammen med andre danske og internationale laboratorier detaljerede kemiske studier af strategiske mellemprodukter relateret til DeNO<sub>x</sub>-kemien. Arbejdet har haft som resultat, at nitrosamid er identificeret som nøglen til den fortsatte udvikling af den vigtige DeNO<sub>x</sub>-proces, idet molekylet udgør det første trin i reaktionsforløbet, det trin, hvor NN-bindingen etableres. Mere information: Helge Egsgaard.

**Avanceret analyse af faste brændsels forbrændings- og forgasnings-egenskaber.** Af miljøhensyn må man kende brændslets opførsel under forbrænding og

forgasningsprocesser. I et såkaldt termogravimetrisk analyseinstrument (TGA) kan vægttabet af fintmalet kul og biomasse (halm og træ) måles under opvarmning til 1100 grader C med forskelligt iltindhold i forbrændingsluften. Ud fra måleresultaterne har forskerne opstillet en "model" for processen ved at undersøge, hvilken indflydelse temperatur, iltkoncentration og udbrændingsgrad har på forbrændingsforløbet. Det videre forløb af projektet vil blive baseret på et nyudviklet tryksat TGA-instrument, så indflydelsen af selve det absolutte tryk samt af iltkoncentration og temperatur kan bestemmes. Denne del af projektet støttes af ELKRAFT, ELSAM og Energistyrelsen.

Mere information: Ole Rathmann.

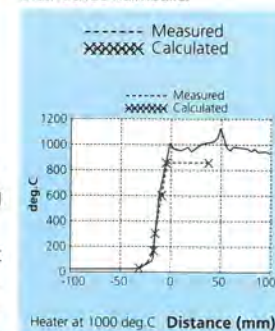
### OPTIMERING AF FORBRÆNDINGS- OG FORGASNINGSTEKNIK

**Forbrænding ved højt tryk og temperatur.** Hensynet til energieffektivitet og miljø gør, at fremtidens avancerede forbrændings- og forgasningsanlæg forventes at blive baseret på processer under høje tryk og temperaturer. Risø er ved at opbygge en tryksat reaktor, hvor pulveriseret brændsel (kul eller biomasse) kan forbrændes eller forgasses, mens tryk, gastemperatur og gassammensætning holdes konstant. Man vil kunne

udføre forsøg med forbrænding og forgasning med blandt andet ilt, \*CO<sub>2</sub> og vanddamp. Det maksimale tryk og temperaturen i reaktoren er 80 atmosfærer og 1500 grader C. Ved at sammenligne målinger af udbrændingen af forskellige partikler vil man få oplysninger om, hvilken type brændsel, der er mest velegnet til en given type proces. Resultaterne vil være specielt interessante i forbindelse med combined-cycle anlæg og beslægtede nye kraftværkstyper. Opbygningen af anlægget er foregået i 1993 og forventes afsluttet primo 1994. Projektet støttes af ELSAM, ELKRAFT og Energistyrelsen. Mere information: Jan Fjellerup.

**Halm, et besværligt, men CO<sub>2</sub>-neutralt brændsel.** Risø og DTI i Århus samarbejder med Vølund Forskningscenter om udvikling af halmbrændere til forbrænding af hele Hesston halmballer á 450 kg. Projektets formål er at udvikle en beregningsmodel af dette forbrændingssystem til brug for konstruktion af halmforbrændingsanlæg. Til at undersøge hvor god modellen er, har Risø opbygget et mindre forsøgsanlæg til halmforbrænding. På dette anlæg er der i 1993 udført lokale målinger inde i selve

Temperaturprofilen i en brændende halmballe.





Tryksat Entrained Flow  
Reaktor til forbrændings- og  
forgasningsforskning, under  
montage ved Afdelingen for  
Forbrændingsforskning.

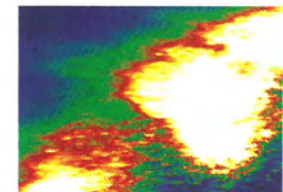
halmballerne, mens de bliver ført frem mod forbrændingskammeret. I 1993 har forsøg på Løjt Kirkeby Fjernvarmeværk i Sønderjylland ført til installation af en ny, ændret luftforsyning samt indvendig isolering af dele af fyrboksen. Det nedsatte mængden af  $\text{CO}$  med omkring 80%. Projektet støttes af Vølund Forskningscenter og Energistyrelsen.

Mere information: Lars Wolff.

**Laservisualisering af flammer.** Risø har udviklet et udstyr, der ved hjælp af laserlys "fotograferer" flammer. Det kan anbringes i brændercenterrøret på store kraftværker. Hermed kan man bestemme fordelingen af brændsel, samtidig med at et indbygget instrument registrerer varmeudstrålingen. Når partikkelkoncentrationerne ikke er for høje, kan man også visualisere blandingen af kul og forbrændingsluft.

Udstyret er afprøvet med succes på Studstrupværket i samarbejde med MIDTKRAFT. Som spin-off fra dette projekt er der udviklet en lille sonde til video inspektion af kraftværksbrændere. Den bruges nu regelmæssigt på Studstrupværket til inspektion af slagter i de nye lav- $\text{NO}_x$  brændere. Projektet støttes af ELSAM og Energistyrelsen.

Mere information: Sønnik Clausen.



Tværsnit i kulstøvsbrænder på Studstrupværket. Brænderaksen er vandret og partiklerne bevæger sig til venstre i billedet.





## VINDENERGI

Risø's forskning i vindenergi skal give bedre grundlag for at designe, fremstille, prøve, godkende og certificere vindmøller. Formålet er at belyse mulighederne for brug af vindenergi og styrke dansk vindmølleindustri konkurrenceevne.

## VINDMØLLER

**Risø's bud på en ny generation af vindmøllevinger.** Risø har udbygget nogle af verdensmarkedets bedste kommercielle aerodynamikprogrammer med programdele, der er velegnede til vindmølleaerodynamik. Sammen med egne specialiserede beregningsprogrammer har Risø nu de nødvendige beregnings-

modeller til at designe vingeprofiler med ønskede egenskaber. Risø har designet den første nye vinge baseret på disse beregninger til firmaet Genvind.

De nye specielt designede profiler er fremstillet i tre eksemplarer i en længde på 6 meter. Vingerne er udført i træ og har været afprøvet på Risø's 30 kW forsøgsmølle. Ved afprøvningen har Risø i det væsentlige kunnet eftervise

En 6,3 meter lang vinge med nye profiler og en ny planform er udviklet på Prøvestationen for Vindmøller. I efteråret 1993 blev et sæt af vingerne testet på Risø's forsøgsmølle.



de beregnede egenskaber.

Mere information: Helge Aagaard Madsen.

**To-vingede møller er mere økonomiske også i praksis.** De mest udbredte vindmøller i dag er tre-vingede. Risø har imidlertid tidligere beregnet, at to-vingede vindmøller med samme energiproduktion vil koste ca. 15 % mindre at fremstille end tre-vingede. I 1993 er der fremstillet en to-vinget demonstrations- og forsøgsmølle for at eftervise, at konceptet er et realistisk alternativ.

Mere information: Flemming Rasmussen.

**Stall-regulerede vindmøller kan gøres større.** Indtil nu har man troet, at store vindmøller ville være mere udsatte for svingninger og dermed for materialetæthed end mindre vindmøller. Disse svingninger kaldes stall-inducerede svingninger. En undersøgelse på Risø i 1993 viste, at dette er ubegrundet, og dermed at store møller ikke er udsat for større svingninger end mindre møller. Det betyder, at stall-regulerede vindmøller fortsat kan gøres større.

Mere information: Jørgen Thirstrup Petersen.

**En bedre model for turbulens.** Et af de store problemer i beregningen af vindens påvirkning på vindmøller har

været at opstille en tilstrækkelig nøjagtig model for vindens \*turbulens set for de roterende vinger. Risø har i 1993 udviklet en sådan tre-dimensional model, og sammenligninger med målinger har vist, at modellen er meget realistisk. Risø har i flere år udført vindmålinger for A/S Storebælt. Måling af turbulensen bruges ved beregning af broens nødvendige styrke. Den beregningsmodel, der er udviklet hertil, kan give mere realistiske beregninger af de lodrette kraftpåvirkninger, som vinden udsætter bygningsværker for.

Mere information: Jakob Mann.

**Salg af designprogram for vindmøller.** Risø har afsluttet en væsentlig udbygning af designprogrammet DesignBasis og verificeret det med målinger på vindmøller fra 200 kW til 2000 kW. Programmet, der kan anvendes på en almindelig pc, tilbydes nu på kommercielle vilkår til danske vindmøllefabrikanter sammen med et tilhørende kursus. Det første kursus har været afholdt i 1993, med væsentligt udbytte for begge parter.

Mere information: Flemming Rasmussen.

**Vindmøllepark i Californisk bjergkæde.** Risø har i 1993 afsluttet et omfattende måleprogram på to møller i en stor vindmøllepark på knapt 80 MW placeret i bjergkæden Sierra Nevada i

Californien. Undersøgelsen har givet grundlag for ny viden om vindlaster på vindmøller placeret i bjergrigt terræn. Det giver dermed bedre forudsætninger for at dimensionere vindmøller, som eksporteres til områder som Californien.

Mere information: Flemming Rasmussen.

**Vindmøllepark i havet.** Risø har i 1993 startet et måleprogram på to møller i en 5 MW vindmøllepark på havet ud for Vindeby nordvest for Lolland.

Den lavere \*turbulens på havet forventes at resultere i specielle park-effekter. Der arbejdes på en detaljeret beskrivelse af belastningerne, som skal bruges som grundlag for et mere optimalt design for møller opstillet i parker. Måleprogrammet indgår i en omfattende række målinger på møller opstillet i parker i forskellige terræntyper, fra bjergrigt terræn over fladt landskab til placering i havet.

Mere information: Sten Frandsen.



Sky River vindmøllepark i Californien. Fotograf: Flemming Hagensen



Vindeby off-shore vindmøllepark. Fotograf: Flemming Hagensen.

Simulering af strømmingen omkring et profil, henholdsvis før stall og under stall. Beregningerne er



udført med et Navier Stokes beregningsprogram.



## VINDENERGISYSTEMER

**International standard for beregning af vindmøllers økonomi.** Som et led i samarbejdet i det internationale energiagentur (IEA) har Risø været hovedkraften bag et forslag til en international standardiseret beregningsmetode for vindmøllers økonomi. Den standardiserede metode sikrer, at sammenligningen af vindmøllers økonomi med andre vindmøller eller med andre energiformer sker på et ensartet grundlag. *Mere information: John Tande.*

## VINDRESSOURCER OG VINDPÅVIRKNINGER

**Vindenergi i arktiske egne.** Vindmøller er blevet billigere og mere effektive, og de kræver mindre overvågning og vedligeholdelse. Derfor er vindenergi et godt alternativ i langt større dele af verden, end man hidtil har ment. I 1993 var Risø medarrangør af en international konference om vindenergi i arktiske egne, hvor det indtil for nylig har været for dyrt at opføre vindmøller, og hvor man ikke har kendt nok til vindressourcernes størrelse. Nu har Risø undersøgt vindenergi-potentialet i Vestgrønland. Resultaterne viser, at vindenergi kan udnyttes flere steder i Vestgrønland, og undersøgelsen indgår nu i



Terrænet omkring den meteorologiske station i Qasigiannguit, Grønland. Den digitale terrænmodel bruges ved modellering af vinden omkring vindmåleren samt ved beregning af vindenergi-potentialet i området. Figuren dækker et areal på 2,5 gange 2,5 kilometer, og højden er overdrevet 3 gange.

den fremtidige energiplanlægning for Grønland. *Mere information: Niels Gylling Mortensen.*

**Nemmere at forudsige, hvor meget strøm vindmøller vil fremstille.** Elværker kan bruge en ny beregningsmetode til at tilpasse kraftværksproduktion til den aktuelle el-produktion fra vindmøller, der er koblet til nettet. Det er resultatet af et nu afsluttet EU-JOULE projekt, hvor der er udviklet en model, der kan forudsige vinden ethvert sted fra 3 til 36 timer frem i tiden. EU-projektet er koordineret af Risø med DMI samt en engelsk institution som partnere. I et samarbejde med ELKRAFT skal den udviklede model nu indføres i den daglige planlægning af elproduktionen på Sjælland.

*Mere information: Lars Landberg*

**Bedre målinger af atmosfærisk \*turbulens.** Feltmålinger af vindens turbulens sker mest med soniske anemometre. De måler vindens øjeblikkelige hastighed, retning og temperatur ved hjælp af lydbølger. I 1992 sammenlignede Risø de fleste kommercielt tilgængelige soniske anemometre, og i 1993 afsluttedes første etape af et omfattende vind-tunnel måleprogram for

Fuldskalaeksperiment til undersøgelse af vindforhold nær bygninger, med vægt på speed-up og læeffekt. Målingerne er interessante, da vindfeltet omkring en typisk meteorologisk målestation ligner forholdene ved eksperimentet.



Risøes egne soniske anemometre. Undersøgelserne har resulteret i en detaljeret beskrivelse af disse vindmåleres egenskaber. Resultaterne kan give mere præcise målinger af vindens egenskaber, som er centrale for f.eks. vindbelastningen på vindmøller, broer og andre bygningsværker. *Mere information: Niels Gylling Mortensen.*

## SÆRLIGE OPGAVER

**Godkendelse af vindmøller.** En ny typegodkendelsesordning for vindmøller er nu opbygget. Ordningen revideres løbende, så den passer til de ønsker, kunder, fabrikanter og myndigheder har. I 1993 er der således udarbejdet i alt 3 reviderede udgaver af det tekniske grundlag. Alle - også private firmaer - kan nu typegodkende, hvis de er akkrediteret i forhold til ISO 45011 og er godkendt af Energistyrelsen. I 1993 har Risø indgået en samarbejdsaftale med Det Norske Veritas (DNV) om godkendelse af vindmøller i Danmark, Tyskland og Holland, og siden er der gennemført tre godkendelsesprojekter. Risøes Godkendelsessekretariat samarbejder både med DNV og firmaet Tripod Wind Energy Aps om konkrete godkendelsessager. *Mere information: Martin Winther-Jensen.*



Det soniske anemometer (vindmåler) undersøges nøje i en vindtunnel, inden det tages i brug i felten. Det viste instrument sidder nu på en 45 meter høj mast i Smålandsfarvandet ud for Lollands kyst og måler vindens hastighed og retning, samt luftens temperatur, 20 gange i sekundet.

**Prøvning af vindmøller.** Afprøvning af 500kW vindmølle-generationen er ved at være afsluttet. Der er foretaget målinger på Vestas 500kW, Micon 400kW og Nordtank 500kW, og målingerne på Wind World 500kW er i gang. Målingerne på Nordtank 500kW vindmøllen er udført på Risø, og resten er udført der, hvor møllerne er stillet op. Risø har lagt meget arbejde i at udvikle konceptundersøgelser, hvor der sker en mere gennemgribende måling på én type vinge og på én type vindmølle. Det kan danne basis for en nemmere godkendelse af nye vindmøller, fordi der skal foretages færre målinger. *Mere information: Troels Friis Pedersen.*



En 500 kW vindmølle på Prøvestationen.





## FREMTIDIG ENERGITEKNOLOGI

Målet med denne forskning er at udvikle ny energiteknologi, der belaster miljøet mindre og udnytter energiressourcerne bedre.

## BRÆNDELSCELLER

**Brændselsceller er fremtidens miljøvenlige energi.** Risø udvikler sammen med andre forskningsinstitutioner, dansk industri og ELSAM fastoxid-brændselscellen (SOFC), der består af keramik og i princippet virker som et batteri. Brændselsceller er mere effektive end traditionelle kraftværker og forurener mindre. Programmet udføres langs to linjer: Den ene linje er en tek-

nologilinje, der sigter mod bygning og afprøvning af 0.5 - 1 kW brændselscelle moduler. Afprøvningen sker med brint eller naturgas. Den anden

linje er en forskningslinje, der sigter mod udvikling af nye materialer, som kan forbedre effektiviteten og holdbarheden af brændselscellerne. Forskningen støttes af ELSAM og Energistyrelsen, ligesom EU har støttet dele af arbejdet. En væsentlig del af arbejdet

Brændselscellestak, bestående af 3 fastoxidceller og 4 keramiske gasfordelingsplader efter



sammensintring ved 1300 grader C. De synlige kanaler i gasfordelingspladerne vil under drift lede luft over cellernes katodeflader.

har omfattet fremstilling, instrumentering og afprøvning af små cellestakke. Disse stakke samles af enkeltceller, for at få en højere spænding og mere strøm. Samlingerne tættes med glas, som er et godt materiale, der er sejt og robust ved de ca. 1000 grader C., hvor brændselscellerne arbejder. Udvikling og afprøvning af tætningsglasser har været en vigtig aktivitet, der som spin-off har givet et betydeligt kendskab til glassers sammensætning og egenskaber. Endelig er der udviklet forbindelsesplader (interconnect) med stærkt forbedret stabilitet fremstillet på grundlag af en ny Risø-opfindelse. Brændselscelleforskningen i Danmark er meget internationalt orienteret med deltagelse i IEA og EU samarbejde. Mere information: Mogens Mogensen.

## FUSIONSENERGI

**Materialer til fusionsreaktorer.** På langt sigt er fusionsenergi stadig en perspektivrig energikilde til fremstilling af store mængder energi. Perspektiverne for fusionsenergi er vokset efter den internationale aftale om at designe en International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER), der skal kunne producere 1500 megawatt fusionsenergi. Designet af ITER skal være afsluttet omkring år

Maskine bygget på Risø til fremstilling af tynde, plane keramiske plader ved tape casting. Der kan fremstilles folier, på op til 30 cm gange 6 meter bestående af keramisk pulver og organisk binder. Pladetykkelse efter sintring kan vælges inden for intervallet 50-600 mikron. Maskinen benyttes til fremstilling af elektrolytplader til fastoxid brændselsceller.



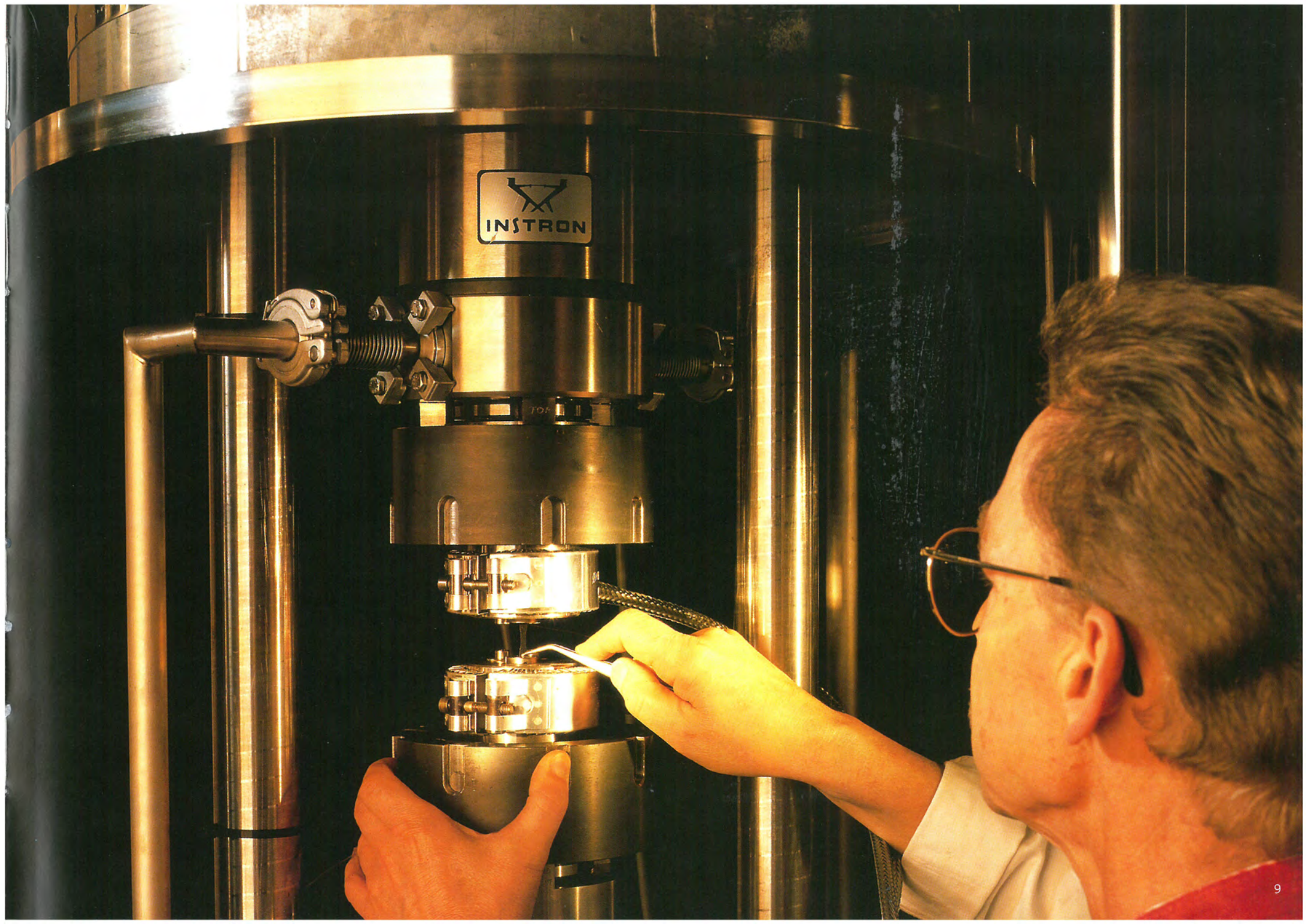
belastninger i en fusionsreaktor. I reaktoren dannes der højenergi neutroner ved reaktionerne i plasmaet, og de leverer den varme, der udnyttes ved el-fremstillingen. Men neutronerne er også årsagen til skader på de materialer, der omgiver plasmaet. De kan ændre materialernes fysiske og kemiske egenskaber, så deres levetid nedsættes. Risø udfører forskning i neutronstrålingseffekter på materialernes egenskaber. Der arbejdes med både strålingens virkninger, med de mikrostrukturelle forandringer i materialerne og med materialernes mekaniske egenskaber. Til dette arbejde bruges legeringer af kobber og molybdæn, som vil blive brugt til komponenter i Next European Torus (NEXT), og som indgår i designet af ITER. Forskningen finder sted i samarbejde med laboratorier i England, USA, Schweiz og SNG, og støttes delvis af European Fusion Technology Programme. Mere information: B.N. Singh.



Observation af trækemner igennem vinduet i vakuumklokke i trækapparat, der anvendes i fusionsforskning.

Montering af trækemner til måling af styrke under vakuum ved højtemperaturer. Resultaterne bruges i fusionsforskning.











UNEP's energi- og miljødatabase indeholder miljøtal for u-lands teknologier som trækul mv.



der f.eks. miljøtal for trækulskomfurer, biler og industrielle kedler, samt for kraftværker, olieraffinaderier og kulminer. Databasen blev udviklet for UNEP af

Stockholm Environment Institute's Boston Center (SEI-B) sammen med UNEP Centret (UCC) på Risø. I 1993 har UCC og SEI-B igangsat et nyt projekt, der skal tage højde for alle de miljøeffekter, som alternative udviklinger på energiområdet kan have, f.eks. mulighederne for elforsyning. Her vil man gerne vurdere miljøpåvirkningen af hele processen fra brændselsforsyning (miner, biomasseplantager, vandkraftdæmninger, o.s.v.) til afskaffelse af anlægget. Specielt vil projektet fokusere på data og analysemetoder til biomasse-energi, som er et meget vigtigt element i mange ulandes energifremtid. Der bliver tale om "case studier" i Sydamerika, Afrika og Asien. Projektet afsluttes i efteråret 1994 med et seminar i UNEPs hovedkvarter i Nairobi.

*Mere information: Gordon Mackenzie.*

**International energi- og miljøplanlægning.** UNEP Centret på Risø har i 1993 udbygget samarbejdet med FNs miljøorganisation UNEP. For at fremme miljøhensyn i energiplanlægning og energipolitik i udviklingslandene, har UCC

sammen med UNEP startet pilotprojekter i både Indien og Kina. Aktiviteterne skal opbygge viden og kapacitet om energi og miljøspørgsmål hos institutioner og ministerier i landene. De skal også opstille realistiske planer for en mere miljørigtig energiforsyning og forbrugsstruktur. UCC bistår også UNEP i arbejdet på klimaområdet og med den Globale Miljøfond (GEF). Desuden har UCC iværksat en række nye nationale og regionale samarbejdsprojekter. Resultatet af et regionalt samarbejde i Afrika med forskningsnetværket AFREPREN blev publiceret i bogen "Energy Options for Africa".

*Mere information: John Christensen.*

#### **Omkostningerne ved at nedsætte CO<sub>2</sub>-udslip skal kunne sammenlignes internationalt.**

Fra 1991 til 1993 har UCC undersøgt, hvordan de enkelte landes omkostninger ved at nedsætte CO<sub>2</sub>-udslip kan opgøres på en sammenlignelig måde. Studiet er finansieret af UNEP samt af canadiske, danske, finske og franske udviklingsmidler. Det omfatter syv udviklingslande og tre industrialiserede lande. I udviklingslandene viser der sig en række ensartede, positive tendenser: Det koster således mindre end 25 US-dollar pr. ton at nedsætte det forventede udslip af CO<sub>2</sub> med 25% inden år 2005 og med op til 40% inden år 2030. Desuden vil disse nedsættelser spare brændsel og gøre

landenes energisystemer mere effektive. Projektet giver desuden nogle bud på, hvordan de industrialiserede lande bedst muligt kan overføre teknisk og økonomisk bistand til at nedsætte CO<sub>2</sub>-udslip i ulande.

*Mere information: Kirsten Halsnæs.*

#### **I 2030 vil Zimbabwe have lige så store CO<sub>2</sub>-udslip som Danmark, hvis der ikke gribes ind.**

Risø har i samarbejde med Southern Centre for Energy and Environment og Department of Energy i Zimbabwe fremskrevet Zimbabwes energiforbrug frem til år 2030, baseret på, at Strukturtilpasningsprogrammets mål nås i 2010, og at landets befolkning stiger fra de nuværende ca. 10 millioner til 23 millioner i 2030. Det viser sig, at CO<sub>2</sub>-emissionen vil stige fra 16 til 58 millioner ton i 2030. Dvs. Zimbabwe i 2030 når op på Danmarks nuværende niveau. Hovedparten kommer fra afbrænding af Zimbabwes store kulressourcer. CO<sub>2</sub>-udslippet kan nedsættes med 20% i 2010 og ca. 40% i 2030, hvis Zimbabwe indfører mere effektive kedler og motorer, nye tobakstørringslader, hvor kulforbruget er nedsat til en fjerdedel, går over til at bruge små biogasanlæg i landområderne og udnytter solvarme til vandopvarmning. For øjeblikket udnyttes solvarmen ikke, selvom den årlige solindstråling er dobbelt så stor som i Danmark.

*Mere information: Jørgen Fenhann.*

*I år 2030 vil Zimbabwe have lige så store CO<sub>2</sub>-udslip som Danmark, hvis der ikke gøres noget, viser en undersøgelse UNEP centret på Risø har foretaget. Billedet er fra Harare, Zimbabwe.*







# MILJØASPEKTER AF ENERGI-, INDUSTRI- OG PLANTEPRODUKTION

## ENERGI-PRODUKTIONENS INDVIRKNING PÅ MILJØET

Målet på dette programområde er at udvikle metoder til at vurdere og modvirke miljøeffekterne ved produktion og brug af energi.

### ATMOSFÆRISK TRANSPORT OG DEPOSITION AF FORURENENDE STOFFER

**Transport af stof mellem atmosfæren og forskellige økosystemer.**

Risø arbejder med at bestemme udvekslingen af energi og forskellige stoffer mellem atmosfæren og land- og havøkosystemer. Denne type undersøgelser har betydning for problemer

inden for økologi, kemi, klima og forurening. Arbejdet omfatter både målinger og teoretiske beskrivelser af atmosfærens bevægelse langs de

forskellige overflader. Meget af arbejdet udføres inden for samarbejdsprojekterne RIMI og DCAR samt inden for forskningsprogrammerne SMP og HAV-90. Internationalt samarbejdes indenfor EU- og EUROTRAC-projekter.

Mere information: Niels Otto Jensen.

Risø undersøger udvekslingen af energi og forskellige stoffer mellem atmosfæren og land- og havøkosystemer. Sådanne undersøgelser har relevans for økologi, kemi, klima og forurening.



**Deposition af ozon og kvælstof-oxider.** Med udgangspunkt i RIMI, senere bevillinger fra SNF og Risøs investeringspulje har vi øget vores engagement i nationale (f.eks. SMP) og internationale (f.eks. EUROTRAC og EU) projekter vedrørende måling og modellering af tilførslen af forurenende stoffer til terrestriske økosystemer. I 1993 har vi målt deposition af ozon og kvælstofoxider v.h.a. "Eddy korrelations metoden". Den bygger på meget hurtige samtidige målinger (ca. 10 gange i sekundet) af den lodrette vindhastighed og koncentrationen af det aktuelle stof. Resultaterne kan bruges i modeller, der kan forudsige, hvordan luftforureningen indvirker på økosystemerne.

Mere information: Kim Pilegaard.

### Lasermålinger af spredning omkring bygninger.

Risø har udviklet en såkaldt mini lidar, der med laserlyspulser kan fjernmåle, hvordan koncentrationen af forurenende stoffer (specielt aerosoler) i atmosfæren varierer. I 1993 blev lidar systemet brugt til emissionskontrol og monitorering ved en række projekter: Målinger af kulstøvsflugt fra kulbunker, monitorering af sulfat dråbe emission fra et dansk kraftværk, samt i en målekampagne i Holland under SMP. I det sidste projekt blev atmo-

sfærisk spredning bag bygninger undersøgt. I 1992 var lidar systemet det centrale instrument i et internationalt feltmåleprogram om atmosfærisk spredning over bakket terræn i Porton Down i England. Disse data er nu blevet oparbejdet i en database for videre analyse. Mere information: Torben Mikkelsen.

### OMSÆTNING OG VIRKNING AF FORURENENDE STOFFER I ØKOSYSTEMERNE

**Kvælstofiltens kemi.** Udladning af  $^*NO_x$  fra kraftværker og biler betragtes som en af de alvorligste kilder til luftforurening. De forårsager bl.a. sur regn og luftforureningsproblemer som f.eks. smog i storbyområder. En ret effektiv fjernelse af  $NO_x$  fra røggasser er den "termiske  $DeNO_x$  proces". I den senere tid har Risø studeret nogle interessante elementære reaktioner, som muligvis med tiden kan føre til udvikling af en ny  $DeNO_x$  proces. Det indledende arbejde er blevet støttet med en bevilling fra Energiministeriet.

Mere information: Palle Pagsberg.

### En ny gruppe luftforurenende kvælstofforbindelser.

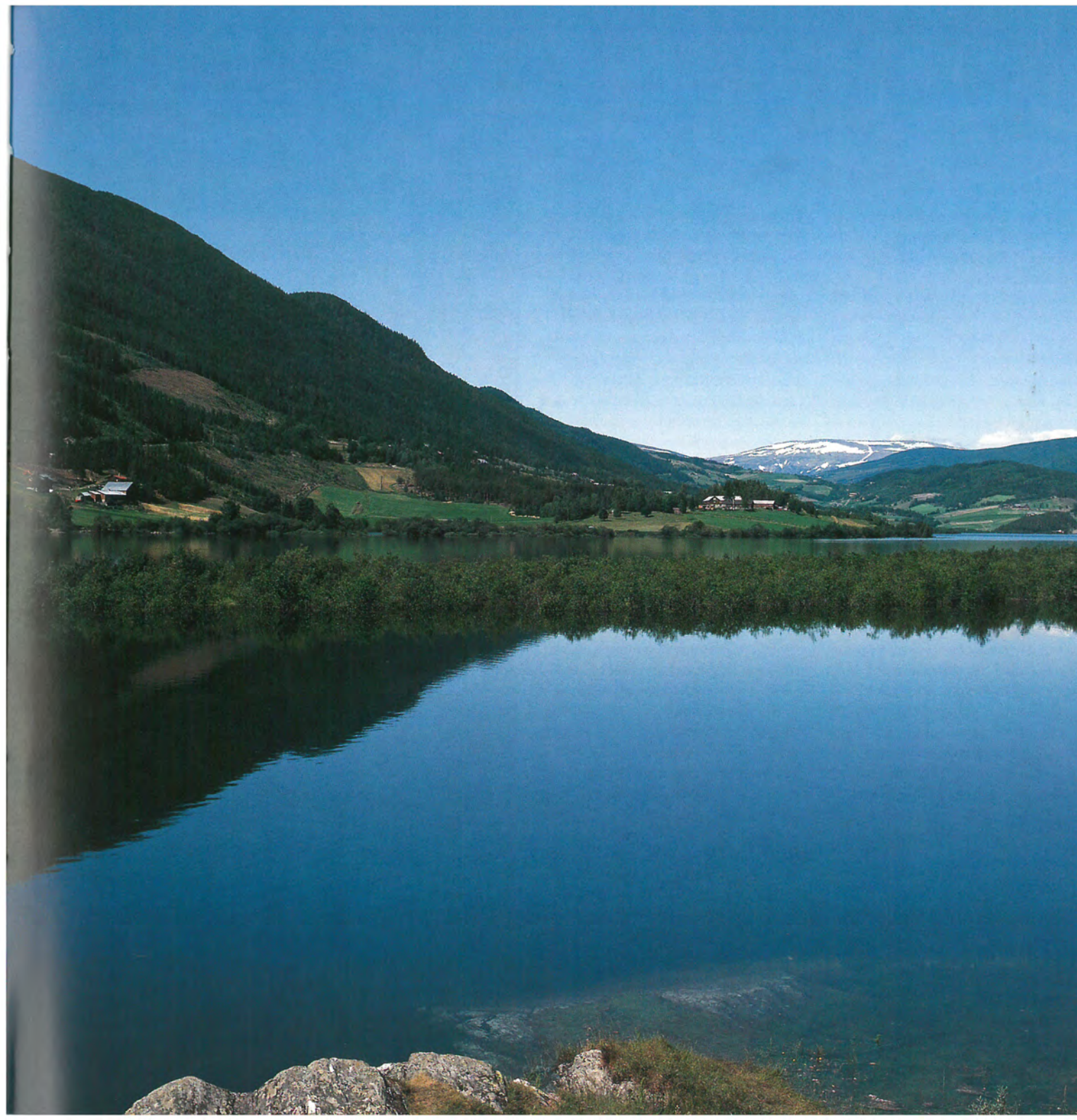
Risø koordinerer et projekt om atmosfærens kvælstofsammensætning under SMP. I 1993 har man udført de første europæiske målinger af en ny gruppe forurenende kvælstofforbindelser - partikulære nitrater - i atmosfæren. Det har givet ny viden om betydningen af de forskellige processer i atmosfæren, som fører til smog, sur regn og nedfald af næringsrige kvælstofforbindelser. Resultaterne viser, at de reaktioner, der om natten sker mellem nitrat-radikaler (en reaktiv kvælstofilt) og umættede organiske kulbrinter fra vegetationen, ikke er af betydning i den nordlige del af Europa. Mere information: Torben Nielsen.



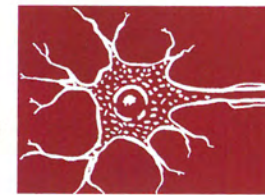
Bygninger, der står i vejen nedstrøms fra en skorsten kan, som i dette tilfælde, få røgfaner til at slå ned og dermed skabe store problemer for nærmiljøet, bl.a. med lugtgener til følge. Under SMP vedr. luftforureningsprocesser foretog Risø

meteorologer i samarbejde med DMU i efteråret 1993 fuld-skala diffusionsforsøg fra ventilationsskorstenen på atomkraftværket Borssele i Holland (billedet). Forsøgene blev udført med henblik på at studere effekterne af bygninger på røgdiffusion i nærmiljøet. Fotograf: Torben Mikkelsen.





**\*NO er et centralt molekyle i både luftforurening og i den menneskelige organisme.** NO er et særdeles vigtigt molekyle i atmosfærisk kemi. Det er først i de senere år, man er blevet klar over dets betydning på områder som nerveforskning, fysiologi og immunologi, hvor det optræder i vandige omgivelser. Man kender meget til NO-kemien i luften, mens dets vandige kemi kun er udforsket brudstykkevist. Derfor har Risø startet forskning i dette emne.  
*Mere information: Jerzy Holcman.*



*NO er et centralt molekyle i atmosfærisk kemi. Først for nylig er man blevet klar over dets betydning inden for nerveforskning, fysiologi og immunologi.*

**Sur regn frigør aluminium fra jorden.** Sur regn fra kraftværkernes energiproduktion udvasker aluminium fra jorden, og denne aluminium kan skade vandmiljøet og ødelægge fiskelivet. Risø deltager i et miljøprojekt under EU-programmet STEP vedrørende aluminium i akvatiske systemer. I samarbejde med Norges landbrukshøjskole og Norsk Institut for Vannforskning er der udtaget prøver fra 265 fisk, som analyseres for aluminium og andre elementer.  
*Mere information: Kaj Heydorn.*





## VURDERING OG BEGRÆNSNING AF INDUSTRIELLE MILJØBELASTNINGER

Denne forskning skal udvikle metoder til at forudsige og begrænse de miljøbelastninger, der stammer fra industriproduktion, fra brug af industriprodukter og fra bortskaffelse af affaldsprodukter.

## OMSÆTNING OG VIRKNING AF FORURENING I ATMOSFÆREN

**Falsk alarm om virkning af \*CFC alternativ på ozonlaget.** CFC-gassernes skadelige virkning i atmosfæren har ført til en international aftale om gradvist at afskaffe dem inden udgangen af 1995.

Folketingets forskningsudvalg besøgte Risø i marts 1993. Her ses udvalget i bestrålingsrummet ved en 10 MeV elektronaccelerator.



Der arbejdes derfor med at finde miljømæssigt acceptable alternativer, f.eks. \*HFC-gasser. Før de anvendes i industriel målestok, skal deres virkninger på miljøet være kendt. I samarbejde med Ford Motor Company har Risø derfor studeret nedbrydningen af et stort antal HFC-gasser. I 1993 kom der nye data om et nyt ozon-nedbrydende katalytisk kredsløb, som dannes ved ned-

brydningen af det vigtigste alternativ, HFC-134a. Det kunne have blokeret for brugen af HFC-134a, men nærmere undersøgelser på Risø frikendte HFC-134a. Mere information: Ole John Nielsen.

## INTEGRERET MILJØ- OG RISIKOMANAGEMENT

### Når der går brand i kemikalielagre.

Verden over findes der mange større lagre af kemikalier, f.eks. pesticider og opløsningsmidler. Brande i kemikalielagre udgør ofte den største fare ved anlægget, hvor giftige forbindelser kan spredes med vinden eller via slukningsvand forårsage skader på mennesker og miljø. For at vurdere kemikaliebrande har EU igangsat et projekt, som Risø koordinerer. I projektet er der udført forsøg med en række stoffer i forskellig skala, hvor forbrændingsprodukterne er identificeret. Forsøgene er nu afsluttet, og de første forsøg med at overføre resultater til en virkelig brand tegner lovende. Endvidere er der i 1993 igangsat endnu et EU projekt "TOXFIRE", hvor Risø ligeledes er koordinator. Formålet er at udvikle retningslinjer til sikkerhedsingeniører på kemiske anlæg, så de bedre kan forebygge kemikaliebrande, samt retningslinjer for brandfolk, der skal

bekæmpe brande i kemikalielagre.

Mere information: Lene Smith-Hansen.



Forbrændingsovn udstyret med FTIR gasanalyse-instrument til brug for karakterisering af toksiske forbrændingsprodukter fra f.eks. pesticider.

Det er vanskeligere at opbygge et effektivt beredskab over for transportuheld end over for uheld på en kendt adresse.

### Transportulykker vanskelige at håndtere.

For JRC Ispra har Risø undersøgt erfaringerne med kemiske uheld på dansk jord. Projektet indgik i en række lignende undersøgelser i EU-lande, i samarbejde med Arbejdstilsynet, Miljøstyrelsen, Politiet og Beredskabsstyrelsen. Det ældste af de syv valgte uheld var eksplosionen på Sojakagefabrikken i 1980. Nyest var ulykken på Næstved station med frigørelse af acrylonitril i 1992. Sammenfattende kan man sige, at transportuheld er vanskelige at håndtere, og at viden-niveauet hos operatører på virksomhederne og i beredskabet bør være højere. Det er vanskeligere at opbygge effektive beredskabsfunktioner over for transportuheld end over for uheld med kendt adresse, men de mulige uheldskonsekvenser er ikke tilsvarende lettere at ignorere. Det er vanskeligt at holde trit med fremkomsten af ny kemisk viden og tilkomsten af nye stoffer, men nogle uhelds erfaringer tyder på, at viden om konstruktion og betjening af ventiler og koblinger bør kunne forbedres.

Mere information: Carsten D. Grønberg.

### Eksperimenter med naturgasflammer.

På Risø findes et forsøgsområde, som bruges til eksperimenter med store stikflammer af brændende naturgas. Formålet er at få en bedre forståelse af stikflammers opførsel, så konsekvenser af rørbrud bedre kan vurderes. Arbejdet er et led i et større europæisk





Rørbrud på naturgasledninger kan føre til alvorlige brande. Risø undersøger, hvordan faren kan vurderes ved at undersøge store stikflammer af brændende naturgas.



samarbejde, kaldet JIVE. I 1993 gennemførtes en række forsøg med stikflammer.

Målingerne viste, at den samlede udstrålede energimængde er uafhængig af vindstyrken ved en given gastilførsel. Vindhastigheden har betydning for flammens form, idet vinden modvirker flammens tendens til at bøje sig opad. Vinden påvirker desuden flammens bredde, men har stort set ingen indflydelse på dens længde. Et andet vigtigt resultat er, at flammelængden svarer til de teoretiske forudsætninger i visse flammemodeller. *Mere information: Søren Ott.*

**Robotter i farlige omgivelser.** Robotter i områder med radioaktiv stråling må ikke fejle, fordi de kan være umulige at reparere i tilfælde af fejl. Strålingens virkning på robotens komponenter er typisk, at deres egenskaber ændrer sig med tiden: En transistors forstærkning aftager, og en gummipakning vil miste sin elasticitet. Ud fra målinger kan man forudsige, hvornår funktionen har ændret sig så meget, at det ikke længere er acceptabelt. På Risø beregner man for hver komponent til et givet tidspunkt en "strålingsbeskædigelsesfaktor", der udtrykker hvor tæt komponenten er på at være så beskadiget, at den må betragtes som fejlet. Som en del af en systematisk pålidelighedsanalyse fører det frem til en mere sikker vurdering af, hvor driftssikker robotten er.

*Mere information: Kurt Lauridsen.*

## VEKSELVIRKNINGEN MENNESKE- MASKINE

**Bedre koordinering af beredskabsindsats.** Når et katastrofeberedskab fungerer mindre effektivt, skyldes det ofte misforståelser i kommunikationen mellem de involverede personer. Risø har derfor udviklet et elektronisk "Message Management System", som sikrer entydigheden af den sendte information, indikerer, om informationen er modtaget og giver en påmindelse, hvis den ikke er. Systemet kan desuden give en oversigt over det ofte komplicerede netværk af kommunikationer i en omfattende beredskabssituation. Risø deltager nu i et europæisk projekt om katastrofeberedskaber under EUREKA programmet. I dette projekt, MEMbrain, skal der udvikles et territorialt beredskabssystem til håndtering af alle former for beredskabssituationer indenfor et nærmere angivet geografisk område. Man håber aldrig, at der vil blive brug for beredskabssystemer. Men selv det bedste system vil være en dårlig investering, hvis brugerne ikke kender dets muligheder til mindste detalje. Derfor er træning af beredskabspersonale afgørende. Risø er koordinator for et projekt, MUSTER, som medfinansieres af EUs ENVIRONMENT program, og som specielt omhandler træning af beredskabs-

indsats baseret på simulering af uhelds- og katastrofesituationer.

*Mere information: Verner Andersen.*

**Træningssimulatorer fremmer sikkerheden i arbejdet.** En træningssimulator placerer de personer, der skal trænes, i et computerskabt univers, som svarer til den situation, de stilles over for i virkeligheden. Ved konstruktionen af en simulator skal det nøje overvejes, hvilken grad af realisme, det er relevant og prismæssigt forsvarligt at indbygge. I projekterne MUSTER og MEMbrain forestår Risø udviklingen af en prototype på en træningssimulator for beredskabsorganisationer i form af en computerstyret taktisk træner. Som forberedelse til et nyt ESPRIT projekt, MATE, undersøger Risø, hvordan et flycockpit kan genskabes som "virtual reality" i en ny type flysimulatorer. En tredje type simulator, der simulerer en patient i narkose, er blevet udviklet i samarbejde med danske partnere under ledelse af professor Stig Andur Pedersen, RUC. Denne simulator er taget i brug på amts-sygehuset i Herlev til træning af anæstesilæger, og der foregår et udstrakt internationalt samarbejde i forbindelse hermed. Træningsmetoderne kan overføres til andre områder, og Risø

har f.eks. bidraget til træningsmetodeudvikling for skibsnavigatører i samarbejde med Skibsteknisk Laboratorium.



Skibsnavigatører trænes i at udføre vanskelige manøvrer i en simulator på Skibsteknisk Laboratorium, så risikoen for at de begår en fejl mindskes. Kognitiv Systemgruppen har analyseret indlæringen og samarbejdet under træningen.

Erfaringerne herfra udnyttes nu til træning af piloter i MATE projektet.

*Mere information: Henning Boje Andersen.*

**Industrien kan udnytte produktionsapparatet bedre med informationsteknologi.** Industrielle projekter, fra idé til produktion, kræver ofte, at mange mennesker samarbejder om at løse et utal af komplicerede problemer. Medarbejderne må f.eks. holde projektmøder, tale i telefon, udveksle dokumenter osv., og i store projekter kan der gå megen tid med sådanne aktiviteter. Risø undersøger, hvordan effektiviteten og fleksibiliteten i udnyttelsen af produktionsapparatet kan øges ved brug af informationsteknologi. Der er startet feltstudier i to danske virksomheder: En mindre, der fremstiller brugsting, og en større, der producerer højteknologisk, software-baseret specialapparatur. Undersøgelserne sker sammen med Procesteknisk Institut ved DTH og har været støttet af en bevilling fra STVF til rammeprogrammet Center for Kognitiv Informatik. De koordineres med ESPRIT projektet COMIC, hvor Risø undersøger, hvordan samordningsmekanismer kan understøttes af informationsteknologi. Denne vil både kunne give en mere effektiv udnyttelse af produktionsapparatet i store og mellemstore virksomheder og gøre det nemmere for små virksomheder at samordne deres aktiviteter.

*Mere information: Kjeld Schmidt.*





## VURDERING OG BEGRÆNSNING AF MILJØBELASTNINGER VED PLANTEAVL

Målet med forskningen på dette programområde er at udvikle biologiske og bioteknologiske metoder til begrænsning af miljøbelastninger ved planteavl, samt nye metoder til planteforædling og planteproduktion.

### GENTEKNOLOGI OG POPULATIONS BIOLOGI

**Forebygger risikoen for meldugepidemi i byg.** Dyrkning af byg uden brug af pesticider kræver bl.a. bygsorter med effektiv resistens mod sygdommen meldug. En ny, effektiv type meldugresistens, kaldet Mlo-resistens, bruges meget i plante-

Infektion af to bygsorter med et meldugisolat, der kan angribe bygplanter i mild grad.



I midten tre blade fra en modtagelig sort (kontrol) og uden om blade fra en sort med Mlo-resistens med svagt angreb. Fotograf: Lars Andersen.

forædlingen. Bygsorter med Mlo-resistens dækkede i 1992 en tredjedel af det europæiske bygareal, så risikoen stiger for, at meldugsvampen ikke længere vil være følsom over for Mlo-resistens. Indtil i år er der kun fundet ét bygmeldugisolat, der kan angribe bygsorter med Mlo-resistens, og det er fremavlet i laboratoriet. En undersøgelse af meldugisolater fra Risø's "meldugbank" har dog vist, at meldug fra en japansk bygmark har en lignende aggres-

sivitet. Bygmeldug, der kan angribe Mlo-resistente planter, kan altså opstå spontant i naturen. Risø arbejder derfor med at få beskrevet nedarvningen af denne aggresivitet, så der kan træffes forholdsregler mod en meldugepidemi over hele Europa. Mere information: H.P. Jensen, Hanne Østergård.

### Planter kan vaccineres mod sygdomme.

Oftentimes er det et enkelt \*gen, der afgør, om en svamp kan inficere en plante. Infektion eller afvisning afhænger af, om planten genkender produktet af disse gener og effektivt sætter sine forsvarsmekanismer i gang. Kan man isolere og karakterisere disse gener i svampen, kan genprodukterne fremstilles industrielt. De kan forhåbentlig efterligne svampeangreb og sætte plantens forsvarsmekanismer i gang. Ved sprøjtning med disse produkter kan man altså "vaccinere" planterne mod angreb. Risø er i gang med at isolere et gen af denne type fra meldugsvampen.

Mere information: Henriette Giese.

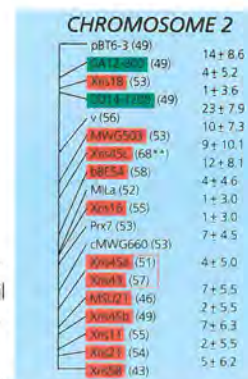
**Genkort er vejen til hurtig og målrettet planteforædling.** Med molekylære teknikker kan man finde selv små forskelle i planters \*DNA opbygning. Disse forskelle bruges som markører ved kortlægning af byggens kromosomer. På basis af disse kort identificerer Risø gener med betydning for agronomiske egenskaber. Mange af

disse egenskaber bliver styret af flere gener. Risø har udviklet metoder til at lokalisere disse gener i forhold til markører. Dette forskningsprojekt bliver udført i tæt samarbejde med de danske bygforældre, der ønsker at bruge markører til udvælgelse af lovende forædlingsmateriale på så tidligt et stadium i forædlingsprocessen som muligt. Risø fungerer som center for udvikling af markører til brug i skandinavisk bygforædling. Mere information: Henriette Giese og Jens Jensen.

### Genteknik i forædling af rødgran.

Rødgranens 12 kromosomer er under kortlægning. Forædlingen af skovtræer, der pga. det lange generationsskifte stadig kun er 1-3 generationer væk fra vildstadiet, får hermed et vigtigt værktøj i hænde til lokalisering af gener for egenskaber som sundhed, vækst og kvalitet. Den første stikprøve af ca. 80 genetiske mærkepunkter - markører - er ved at blive kortlagt. Under udvikling af metoderne har projektet haft fri udveksling af informationer med specielt to grupper i USA, North Carolina State University og US Forest

Service, Pacific SW, Berkeley. En speciel selektionsmetode, MAS (Marker Aided Selection), som hos enårige land-



Udsnit af koblingskort (kromosom 2) over byggens genom, der viser fordelingen af forskellige markør typer. De røde kasser viser RFLP-restriktionsfragment længde polymorfi. De grønne kasser viser RADP random amplified polymorphic DNA.

brugsafgrøder giver en effektivitetsforøgelse på ca. 2, kan for skovtræer give en mange gange større effektivitetsforøgelse pga. det dramatisk nedsatte tidsforbrug. Pro-

jektet er finansieret af SJVF og udføres i samarbejde med KVL.

Mere information: Elise Skov.

**Elektronmikroskopet viser, hvor byggen gemmer sit kemiske forsvar.** Byg, der bliver angrebet af svamp, forsvarer sig med kemiske bekæmpelsesmidler i form af bestemte proteiner - peroxidaser. En række bygfrø peroxidase-gener fremstiller proteiner, der signalerer, hvor i cellen peroxidaserne oplagres, når de er fremstillet i plantecellen. I samarbejde med Århus Universitet har Risø set nærmere på en peroxidase fra kimdelen af bygfrøet. Guldmærkede antistoffer rettet mod denne peroxidase lagde sig over proteinkornene og viste sig som prikker i elektronmikroskopet.

Peroxidasen findes altså i proteinkorn, der ligger i hulrum i bygkim cellerne.

Mere information: Søren K. Rasmussen.



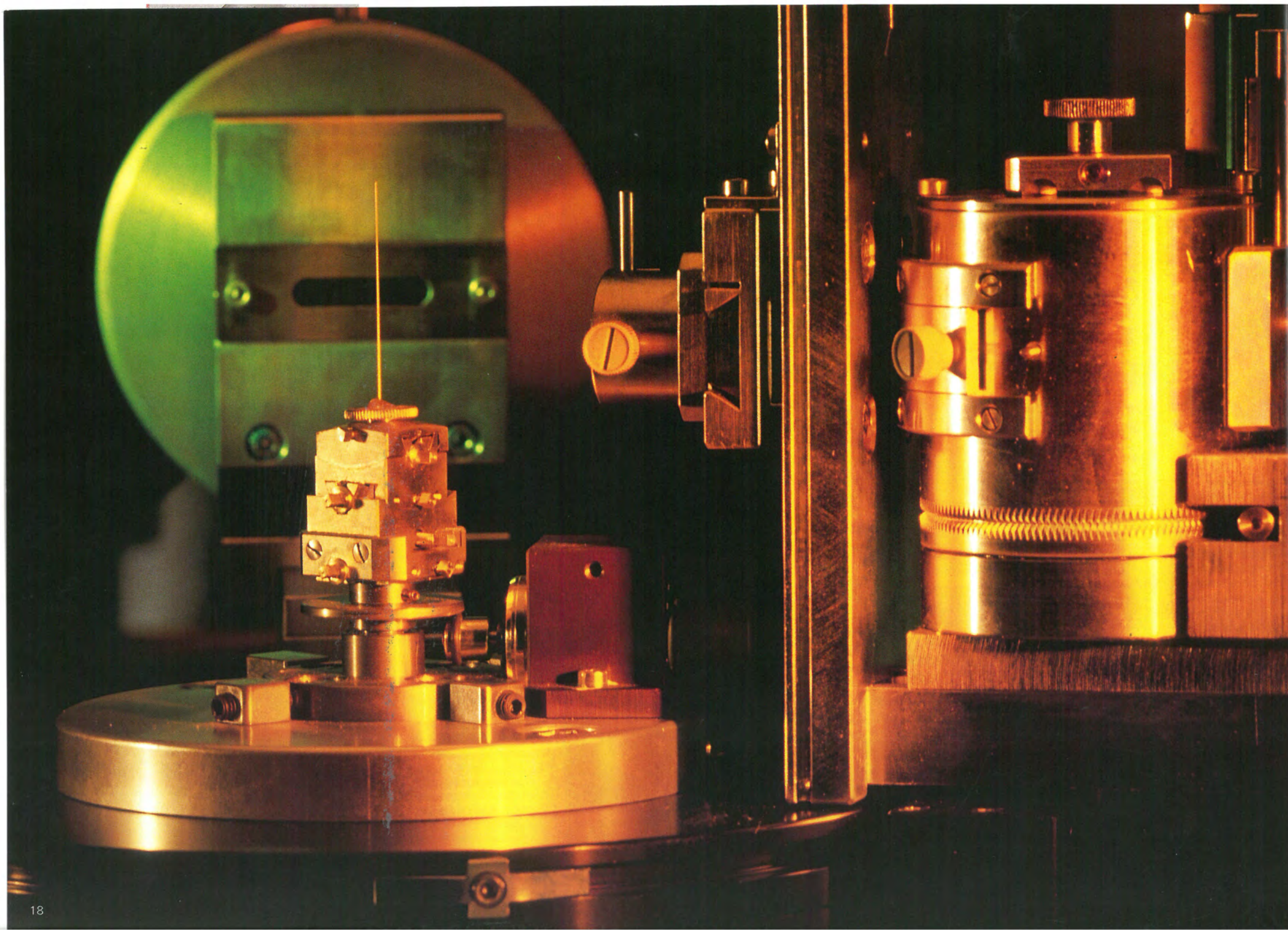
Sammen med AaU har Risø undersøgt en peroxidase fra kimdelen af bygfrøet. Guldmærkede antistoffer rettet mod denne peroxidase lagde sig

over proteinkornene og ses som prikker i elektronmikroskop. Peroxidasen ligger altså i vacuoler af bygkim celler. Billedet viser snit af bygkim i elektronmikroskop i 10.000 x forstørrelse. De sorte prikker viser guldmærket peroxidase. Foto: Professor Maunsbach.



Rødgran kan forædles hurtigere ved hjælp af genteknik, hvormed man kan identificere egenskaber som sundhed, vækst og kvalitet.









# MATERIALER OG MÅLETEKNIK TIL INDUSTRIELLE FORMÅL

Røntgen-diffraktometer i Afdelingen for Materialeforskning. Røntgendiffraktion bruges til at analysere nye energi-materialer, fase transformationer og tyndfilms-strukturer.

## MATERIALER TIL STRUKTURELLE FORMÅL

I denne forskning arbejder Risø på at udvikle og karakterisere materialer og processer med henblik på effektiv og sikker brug af avancerede materialer til strukturelle formål.

## GRUNDLÆGGENDE MATERIALEFORSKNING

**Hvordan påvirker forarbejdning materialerne og produkterne.** Den teknologiske udvikling stiller stigende krav om materialer med bedre, mere ensartede eller helt nye egenskaber. For at kunne leve op til disse krav, er det nødvendigt at karakterisere og forstå de

mekanismer, der foregår i et materiale, når det fremstilles og er i brug. Når materialer forarbejdes til færdige produkter, sker det ofte ved formgivning

gennem processer som valsning, trækning og smedning. Disse deformationer af materialet forandrer det på mikroskopisk og atomart niveau. Risø undersøger sammenhænge mellem de betingelser, hvorved et materiale formgives, materialets mikrostruktur (krystal-

kornenes udseende) og tekstur (atomernes orientering i metallet). Målet er at optimere forarbejdningsprocesserne, så de færdige produkter opnår de ønskede egenskaber og holdbarhed. En vigtig del af arbejdet har omfattet videreudvikling af automatiske teknikker til en hurtig og præcis beskrivelse af mikrostruktur og tekstur og sammenhænge mellem disse materialekarakteristika. Et vigtigt resultat i 1993 er udvikling af en hurtig automatisk metode til at studere kornvækst i metaller og brug af denne metode til at fastlægge væksthastigheder for korn med forskellig krystallografisk orientering.

Mere information: Dorte Juul Jensen.

## MEKANISK DESIGN OG PRØVNING

**Kompositmaterialer kan bruges til pansring.** Nye materialer bestående af keramik- og fiberforstærkede plastkompositter har stor modstanddygtighed f.eks. mod projektiler. Indenfor rammerne af Et Euclid projekt undersøges sammen med Demex Rådgivende Ingeniører A/S og en række udenlandske partnere, hvordan en hurtig belastning kan simuleres på en computer. Resultater af sådanne simuleringer sammenlignes med resultater fra praktiske forsøg. På grundlag af denne forsk-

ning kan bedre materialer fremstilles og de udviklede computermodeller kan bruges til at analysere og simulere en række forskellige situationer som eksplosionspåvirkning, progressiv kollaps af konstruktioner, skibsstød, trafikalkollision og plastisk formgivning af f.eks. stål og aluminium.

Mere information: Svend I. Andersen.

## MATERIALETEKNOLOGI

### Keramik vinder indpas i industrien.

Keramiske materialer har mange fordele som slidstyrke, højtemperaturbestandighed og lethed. Keramik er også et meget miljøvenligt materiale, det rustet f.eks. ikke. Forskningen på Risø har især drejet sig om at gøre keramikken mindre skør. En af måderne har været at fremstille keramiske kompositter, dvs. materialeblandinger, hvor fibre eller partikler er ensartet fordelt i en keramisk grundmasse. Der er i 1993 opnået fremskridt gennem et samspil af nye fremstillingsteknologier og nye prøvningsmetoder, fulgt af computermodellering af sammenhænge mellem struktur og egenskaber.

Mere information: O. Toft Sørensen.

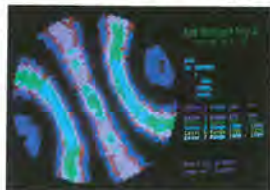
**Nye materialer kræver nye samle-metoder.** Industriel brug af nye materialer kræver udvikling af nye samlingsmetoder. Risø udvikler pilotprocesser både til lodning af pulvermetallurgiske emner og til sammenføjning af keramikdele. Til keramik bruges særlige aktive loddemidler, eller keramikken belægges med et tyndt metallag, der under tryk kan vandre ind i grundmaterialet og skabe en stærk sammenføjning. I 1993 er udviklet metoder, der er velegnet for industriel anvendelse.

Mere information: J. Christensen.



Bearbejdning og skæring af seje og stærke materialer som f.eks. fiberforstærket plast er vanskeligt. En ny effektiv metode er abrasiv vandstråleskæring, hvor fibrene i materialet bliver skåret/slebet igennem med en ultralyd vandstråle tilsat slibesand. Skæring af fibermaterialer med fibre af glas, kul og kevlar er udviklet af Risø i samarbejde med firmaet Jet-cut i Kolding.

Tekstur i en prøve af kobber med 3,1 % Krypton.



Kompositmaterialer er velegnede til beskyttelse mod sprængstykker og skud, idet den kinetiske energi fordeles over et stort antal brudflader. Her i form af delamineringer i den opskårne armeringsplade.





## MATERIALER MED SÆRLIGE FYSISKE OG KEMISKE EGENSKABER

I denne forskning undersøger Risø sammenhængen mellem materials atomare og molekylære struktur og de særlige elektriske, magnetiske, optiske, kemiske eller biologiske egenskaber, der kan udnyttes i nye funktionelle materialer.

### MAKROMOLEKYLÆR MATERIALEKEMI

**Polymergeler kan bruges til meget mere end kontaktlinser.** Polymergeler er en gruppe stoffer, hvis egenskaber kendes fra de nye, bløde kontaktlinser, der er effektive og præcise linser samt-

værk og geler er systemer med mange potentielle teknologiske anvendelser. Gummi og kontaktlinser er således en del af vores hverdag. På Risø undersøges poly(dimethylsiloxane) netværk, hvor tværbindingen er frembragt ved hjælp af elektronbestråling. Strukturen af polymernetværkerne er undersøgt med forskellige eksperimentelle teknikker, hvoraf den vigtigste er \*små-vinkel neutronspredning. Strukturernes afhængighed af tværbindingstætheden er blevet bestemt, og der er fundet en række lov-mæssigheder.

Mere information: Antonio Falcao.

### Polymermateriale med bioteknologiske anvendelsesmuligheder.

I 1988 udviklede og patentanmeldte Forskningscenter Risø en ny type polymermateriale, PEPS, som gør det nemt at seriefremstille peptider (små proteinmolekyler) og andre biologiske molekyler. I forbindelse med et ph.d.-projekt i afdelingen er der nu udviklet og patentanmeldt en ny version af PEPS materialet, som kan bruges f.eks. til diagnosticering af antistoffer i blod.

Mere information: Walther Batsberg Pedersen og Rolf H. Berg.

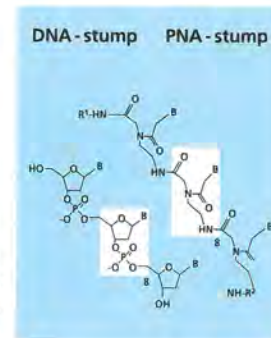
**\*Polyamidbaseret \*DNA.** Reagenser, som binder til specifikke DNA og \*RNA sekvenser, har interesse inden for medicinsk og bioteknologisk forskning. I

samarbejde med Kemisk Laboratorium II og Bio-kemisk Institut B ved KU har Risø gennem nogle år deltaget i udviklingen af et DNA-analogt molekyle kaldet PNA. I PNA er hele den normale "rygrad" i DNA-molekylet erstattet af en kunstig "rygrad" baseret på en polyamidlignende struktur. Undersøgelser viser, PNA binder sig specifikt til DNA og RNA. I modsætning til naturligt forekommende DNA, nedbrydes PNA ikke af kroppens enzymer. PNA vil derfor muligvis kunne danne grundlag for udvikling af nye typer lægemidler.

Mere information: Rolf H. Berg.

### Nye plastmaterialer kan bruges til hologrammer.

Nye polymermaterialer (plast) kan belyses med laserlys af forskellig bølgelængde (farve). Med laseren skabes en lokal ændring af molekylets rumlige form, hvilket giver en lokal ændring af materialernes brydningsindeks. Det kan udnyttes til lagring af optisk information i form af hologrammer. Materialet er baseret på flydende krystal-linske polymerer med azofarvestoffer. Der er udviklet et designkoncept, som indeholder 4 justerbare molekylære parametre, der kan give materialet ønskede egenskaber til forskellige formål.



I polyamidbaseret DNA er hele "rygraden" i DNA-molekylet erstattet af polyamid. Denne kunstige "rygrad" kan give molekylet helt nye anvendelsesmuligheder.

De foreløbige resultater har ført til en patentansøgning, og arbejdet foregår nu i et BRITE/EURAM projekt sammen med italienske og tyske forskergrupper.

Mere information: Søren Hvilsted.

### Bløde materialer med stor fremtid.

Industrien stiller større og større krav til at kunne regulere egenskaberne af bløde materialer som plast og gummi. Som ét eksempel skal gummi til bildæk dæmpe mest muligt, når bilen bremses, mens det på den anden side skal absorbere så lidt energi som muligt, når bilen kører. På Risø undersøges egenskaberne af gummiagtige, makromolekylære materialer, som består af to eller flere molekyldele, der lige som fedt og vand ikke er blandbare, såkaldte blok-copolymerer. Sådanne stoffer danner interessante faser, hvori de enkelte molekyldele samles i rumlige områder, der organiseres i ordnede positioner, analogt til atomerne i en krystal. En række forskellige ordnede faser (såkaldte mesofaser) er blevet observeret. I samarbejde med Universitetet i Minnesota, USA, har Risø udført strukturelle

(\*SANS) samt makroskopiske mekaniske målinger i forsøg på at forstå baggrunden for dannelsen af

Polymergeler, der kendes fra de nye, bløde kontaktlinser, er materialer med mange potentielle



teknologiske anvendelser. Disse stoffers egenskaber undersøges på Risø.

der være bundet sidegrupper, som kan sidde i et periodisk mønster. Sidegrupper fra to forskellige polymerer kan bringes til at danne stabile kemiske bindinger (en tværbinding), og dermed forme et stærkt netværk. Netværkets egenskaber afhænger helt af, hvor mange tværbindinger, der er. Tværbundne polymernet-

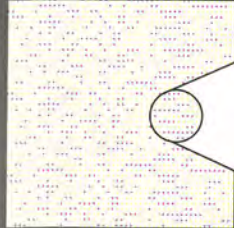


Diffraction af en He-Ne laserstråle gennem et gitter optaget med en argon ion laser i det første af de nye polyestermaterialer for næsten to år siden. Adskillige diffractionsordener ses, og det viste gitter har 1300 linjepar pr. millimeter.

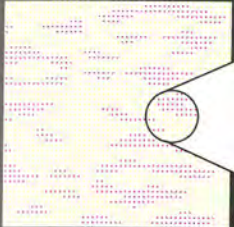


Blok-copolymerer danner interessante faser, her ses en isotrop fase, koncentrationsfluktuationer samt en ordnet mesofase.

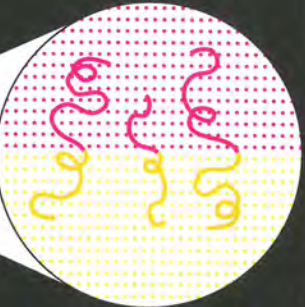
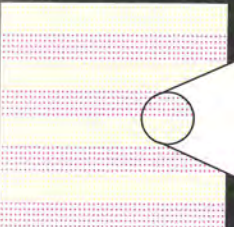
#### ISOTROP FASE



#### KONCENTRATIONS FLUKTUATIONER



#### ORDNET MESO-FASE

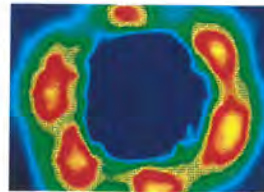


de forskellige faser. Typisk vil højere temperatur bevirke, at den ordnede tilstand smelter til en isotrop fase (en fase uden orden), hvor de ellers ublandbare molekyler pludselig kan blandes. Der dannes områder, hvor der er mere af den ene del af molekylerne end af den anden del, såkaldte rumlige koncentrationsfluktuationer. Det spiller en væsentlig rolle for mesofase dannelsen. Strukturen er blevet undersøgt, mens en klods af materialet udsattes for varierende mekaniske forskydninger mellem to plader. Effekten af dette kan sammenlignes med effekten af et magnetfelt på et magnetisk materiale. Lige som magnetfeltet vil undertrykke eventuelle variationer i magnetismen, undertrykker forskydningsfeltet koncentrationsvariationerne. Hvis forskydningsfeltet pludselig tages bort, ved at stoppe instrumentet, forventes materialet i en vis tid at befinde sig i en tilstand som beskrevet ved de middelfelts modeller, der gælder for magnetiske materialer. SANS målinger på blok-copolymerer af poly(ethyl ethylen) - poly(ethyl propylen) har bekræftet dette, og dermed har man for første gang direkte påvist indflydelsen af fluktuationer. Mere information: Kell Mortensen, Kristoffer Almdal.

#### MAGNETISKE OG SUPRALEDENDE MATERIALER

**Superledere er stadig en udfordring for fysikerne.** Superledere er stoffer uden elektrisk modstand, når de køles i flydende kvælstof. De åbner mulighed for transport af strøm uden tab og for lagring af store strømmængder. Endelig kan superledere, fordi de ingen elektrisk modstand har, skabe magnetfelter af hidtil uset styrke. Der er dog mange udforskede egenskaber ved superlederne, bl.a. deres magnetiske egenskaber. Således får de nye keramiske høj temperatur superledere (type II superledere) allerede ved relativt lave magnetfelter en elektrisk modstand. Når en type II superleder påvirkes af et magnetfelt, kan der ske tre ting. For det første kan magnetfeltet ødelægge den superledende tilstand og gøre materialet metallisk (normal tilstand). Magnetfeltet kan også helt uddrives fra superlederen (Meissner tilstand), og man kan se, hvordan en magnet kan svæve frit i luften over en superleder. Endelig kan feltet gennemtrænge superlederen i bundter af magnetlinjer (blandet tilstand). Netop den blandede tilstand er

teknisk vigtig, da det er i denne fase, superlederen kan danne kraftige magnetfelter. I denne fase



SANS-spredningsbillede af flux-gitteret i BSCCO-superleder.

danner magnetlinjerne normalt et velordnet gitter. Men i højtemperatur superlederne er der en overraskende stor afhængighed af magnetfeltet, idet dette i væsentlig grad nedsætter den temperatur, hvor stoffet er uden elektrisk modstand. Det kan forklares med, at der opstår en helt ny fase, hvori den "blandede tilstand" indeholder et smeltet magnetlinje-gitter. Den elektriske modstand skyldes så varmebevægelser i magnetlinjerne. Ved udnyttelse af SANS har Risø i samarbejde med britiske og amerikanske forskere direkte eftervist denne teori, idet strukturelle målinger af BiSrCaCuO-superlederen entydigt viser, at magnetlinje-gitteret smelter. Mere information: Kell Mortensen.

#### OVERFLADER OG GRÆNSELAG

**Gipskugle fysik.** Risø har undersøgt, om der gælder særlige fysiske love ved multi-fragmentering (ituslåning) af objekter af gips. Gips er valgt, da det er let at forme til facon efter eget valg. Det viser sig, at der gælder såkaldte skaleringslove - dvs. at størrelsesfordelingen af fragmentsykker ingen karakteristisk længdeskala har. Ved at studere kugler, plader og stænger er det fundet, at den karakteristiske skalerings eksponent afhænger af det oprindelige objekts facon. Et sådant overordnet kollektivt fænomen kan opstå ved



så kaldt kritisk selvorganisation.  
*Mere information: Jakob Bohr.*

**Klynger er atomernes vej til faste stoffer.** Når atomer bliver til faste stoffer, starter processen med, at ganske få atomer samler sig i en klynge. Disse klynger har ofte helt andre egenskaber end en større mængde af det faste stof, og de undersøges derfor intenst. I takt med at f.eks. elektroniske komponenter bliver mindre og mindre, kan egenskaberne nemlig påvirkes dramatisk af atomklyngernes anderledes egenskaber. Det kan også give mulighed for helt nye elektroniske komponenter og katalysatorer. Klynger af bly på 50-50.000 atomer studeres blandt andet ved hjælp af røntgenstråling i ESRF i Grenoble. Røntgenstrålingen kan give præcis information

om klyngernes struktur og opførsel. Klyngerne fremstilles i en særlig ovn, og der benyttes en såkaldt image-plade som tællermedie. Observationerne fore-

går med et kamera udviklet på Risø.  
*Mere information: Jakob Bohr, Alec Sandy.*

Klyngegenerator  
 gøres  
 parat til  
 afsendelse til  
 ESRF.



### Kunstige diamantoverflader beskytter mod slid og korrosion.

Diamant er på grund af sin hårdhed et perfekt materiale til overfladebelægning. Diamant bliver normalt dannet under meget høje temperaturer og tryk, hvilket har gjort kunstig fremstilling af diamant besværlig. En alternativ metode er at skyde kulstofatomer og kulstofioner ind i overfladen på et substratmateriale og derved opbygge et lokalt tryk. De fremstillede tynde film ligner diamant. De er hårde, korrosionsbestandige og har en lille friktion, hvilket gør materialet egnet som beskyttende belægning. I samarbejde med NKT Research Center har Risø undersøgt diamant-lignende tyndfilm for at forbedre fremstillingsprocessen. Det sker ved at måle brintindhold, massetæthed og interatomare afstande ved hjælp af neutron- og røntgenspredning.  
*Mere information: Eberhard Findeisen og Martin Vigild.*

### Verdens kraftigste røntgenkilde af-tvinger naturen nye hemmeligheder.

En række europæiske lande, deriblandt Danmark, opbygger i Grenoble verdens kraftigste røntgenkilde ESRF, der er en ringformet elektronsynkrotron med en omkreds på 850 meter. Hele vejen rundt

Martin Vigild udførte i 1993 sit eksamensprojekt til civilingeniør i Afdelingen for Faststoffysik. Hans opgave var at undersøge diamant-lignende kulstoffilm. Eksamensprojektet var en del af et samarbejde med NKT Research Center under Centeret for overfladeforsøg.



om synkrotronen bygges udstyr til videnskabelig og teknologisk udnyttelse af den meget intense røntgenstråling. I 1992 startede driften af anlægget, og i 1994 åbnes de første måleopstillinger for brugerne, der vil komme fra alle lande. Risø har fra starten været med i opbygningen af udstyr ved ESRF og har bl.a. indført nye typer af krystaller til monokromatorer, heriblandt diamanter. Med dette måleudstyr kan den samme røntgenstråling udnyttes flere gange, og det er vist, hvordan man kan opnå fokusering af strålingen. Risø har i 1993 gennemført videnskabelige målinger ved ESRF, bl.a. af, hvordan molekyler opbygger mønstre i tynde organiske film på vandoverflader samt målinger af atomare strukturer i tynde diamantfilm.

*Mere information: Mourits Nielsen.*

**HASYLAB i Hamburg.** HASYLAB i Hamburg rådede indtil starten af ESRF over Europas kraftigste røntgenkilde ved synkrotronen DORIS. Risø har i en årrække brugt røntgenstrålingen her til målinger på overflader af væsker og krystaller. Risø har opbygget to permanente måleopstillinger, og en væsentlig styrkelse af indsatsen blev

mulig, efter at DORIS i 1993 overgik til at være en dediceret synkrotron med det ene formål at frembringe røntgenstråling. I 1993 har Risø målt strukturer af metalmonolag på halvledere, strukturer af metaloverflader, der vekselvirker med gasarter, og endelig superstrukturer, der opstår imellem krystaller af forskellige stoffer. Endvidere er der gennemført en række målinger af organiske film på vandoverflader, f.eks. under vekselvirkning med ioner i vandfasen.

*Mere information: Mourits Nielsen.*

### HALVLEDERMATERIALER

Et projekt under MUP om udvikling af halvledermaterialet NTD-silicium med højere modstand er afsluttet i samarbejde med Topsil Semiconductor A/S. NTD-silicium fremstilles ved bestråling (neutrondoting) af ren silicium og bruges til halvlederkomponenter, der er af særlig høj kvalitet og kan bære store strømstyrker.

*Mere information: Kaj Heydorn.*



ESRF er en ringformet accelerator med en omkreds på 850 meter, hvor bundter af elektroner cirkulerer rundt med en hastighed nær lysets og med en energi på 6 milliarder elektronvolt. Når elektronnernes bane krummes, afgiver de energi i form af stråling, som på ESRF er særligt intens i røntgenområdet.





## OPTISK MÅLETEKNIK OG INFORMATIONSBEHANDLING

I denne forskning beskæftiger Risø sig med udvikling af optiske materialer og målemetoder, med optisk informationsbehandling samt teoretiske og numeriske modeller af optiske og andre ulineære medier.

### DIAGNOSTIK OG INFORMATIONSBEHANDLING

**Databehandling med lys er hurtigere end med elektroner.** Lys har en række fordele i forbindelse med informationsbehandling og transmission af data. Elektroner påvirker hinanden, lige som de påvirkes kraftigt af magnetiske og elektriske felter. Det er grundlaget for den simple styring af elektroner, som man kender det fra nutidens elektronik. Men der er problemer, når meget store informationsmængder ønskes behandlet eller transmitteret, idet elektronerne "skubber" til hinanden. Det gør fotoner (lyspartikler) ikke. Udviklingen af moderne optisk fiberkommunikation er et eksempel på den praktiske udnyttelse af fotoners fordele i forhold til elektroner. Men netop fordi lyspartikler ikke direkte påvirker hinanden, er lyset vanskeligt at styre. Det kan

gøres via materialer, der udviser ulineære optiske effekter, dvs. materialer som aktivt ved hjælp af én form for lys kan styre en anden form for lys. På Risø har man påvist flere nye former for lys/stofvekselvirkning. Via to EU-projekter og et forskningsrådsprojekt arbejdes der med undersøgelser og udvikling af materialer og systemer til optisk lagring og behandling af information. Der er for nylig opdaget optiske egenskaber ved bestemte typer af flydende krystaller, som muliggør anvendelser til effektiv informationslagring. Bacteriorhodopsin er et organisk stof, der kemisk set minder om syns purpur, som er det lysfølsomme stof i nethinden. Det har vist sig, at stoffet også kan bruges til meget hurtig styring af de rumlige og tidslige egenskaber af laserlys. Risø deltager i et ESPRIT-projekt, der sigter mod anvendelser til informationsbehandling.

*Mere information: P.S. Ramanujam, Søren Hvilsted, Lars Lindvold.*

**Dynamiske hologrammer.** Bestemte typer af krystaller udviser såkaldte fotorefraktive effekter, dvs. brydningsforholdet i materialet afhænger af belysningen. Ved belysning med laserlys kan man skrive hologrammer i krystallerne. Disse hologrammer kan udformes således, at de afbøjer, filtrerer eller modulerer lyset.

Risø har sammen med forskere fra England og Rusland påvist nogle hidtil upåagtede ulineære fænomener, som kan få betydning for udvikling af dynamiske hologrammer. Det er hologrammer, hvis egenskaber kan ændres med tiden, hvilket kan udnyttes til beregninger, mønstergenkendelse og til lærende maskiner. Elektriske felters indvirkning på de fotorefraktive egenskaber har været undersøgt i en række år, men først for nylig har man undersøgt betydningen af magnetfelter. For en række stoffer kan magnetfelter - ligesom i elektroniske komponenter - benyttes til at styre de optiske ulineære egenskaber.

*Mere information: Per Michael Johansen, Henrik C. Pedersen og Carsten Dam-Hansen.*

**Kunstig intelligens ved hjælp af lys og elektroner.** Kunstig intelligens kan indbygges i computere baseret på neurale netværk, der efterligner hjernens måde at arbejde på. Kombineret med brug af lys til signaltransmission, kan man behandle meget store informationsmængder. Det er påvist, hvordan et sådant netværk kan benyttes til genkendelse af genstande, en slags kunstigt syn. Der er også udviklet en metode efter de samme generelle

principper til genkendelse af overfladestrukturer (tekstur), hvilket kan få stor betydning i avanceret materialeforskning. Arbejdet er støttet af forskningsrådene via CONNECT-projektet.

*Mere information: Steen Sloth Christensen, Thomas Martini Jørgensen, Jesper Glückstad.*

**Automatisk samling af kompositdele ved hjælp af 3-D syn.** I forbindelse med et ESPRIT-projekt arbejder Risø med metoder til samling af komponenter baseret på kompositmaterialer. Risø står for den mekaniske og optoelektroniske del af et optagelses- og behandlingssystem. En nøglekomponent, en såkaldt rumlig lysmodulator, udvikles i samarbejde med et institut i Hviderusland. Et system til behandling af tredimensionale billeder er under udvikling i samarbejde med et russisk institut. *Mere information: Arne Skov Jensen, Erling Rasmussen.*



Resulterende billede fra det optiske netværk.



OFD-akronym "begravet" i støj.

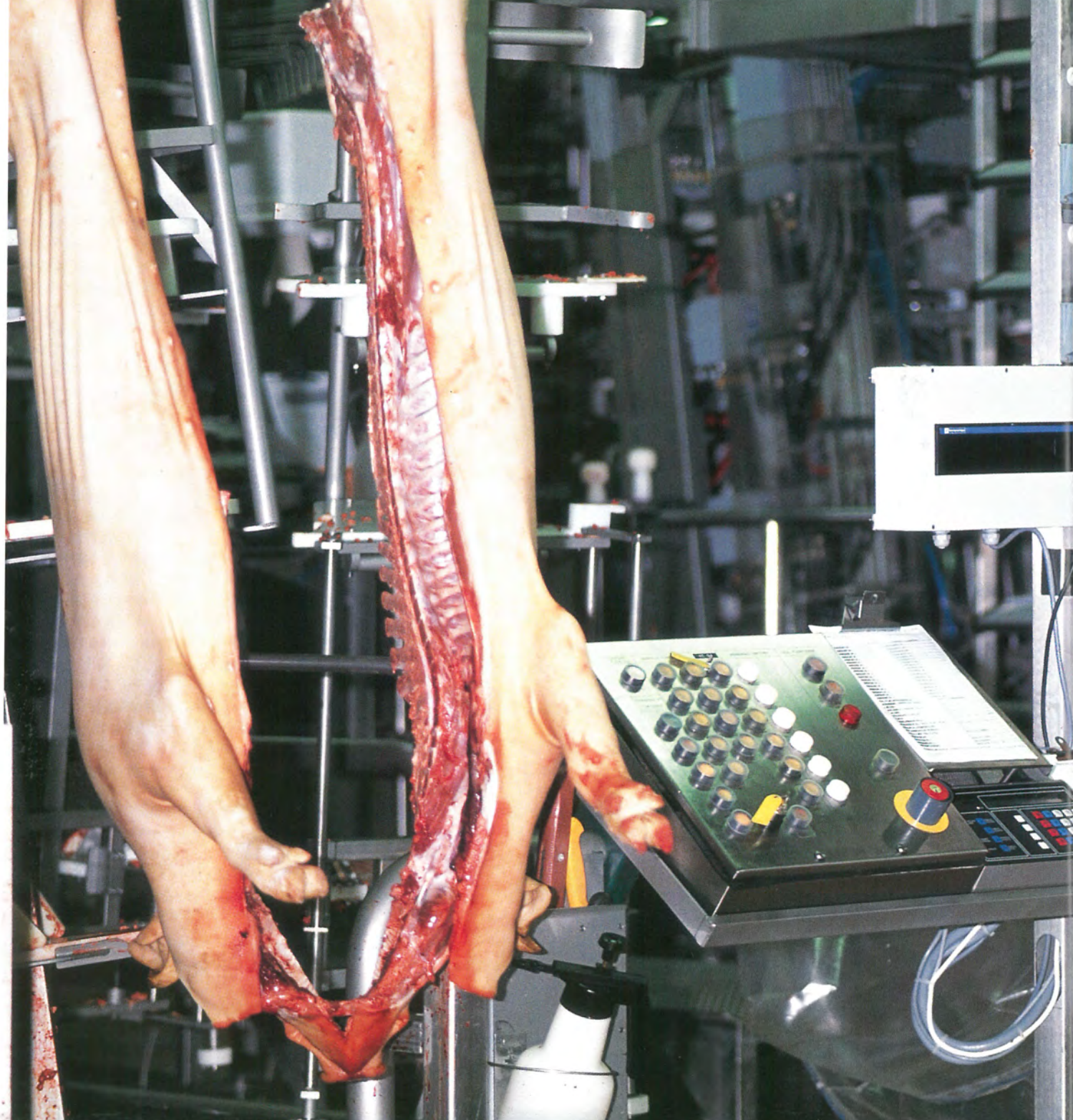


*Elektronisk billedbehandling og kunstig intelligens skal lette klassificeringen af slagtede grise. Systemet udvikles i et samarbejde mellem Slagteriernes Forskningsinstitut og Risø.*

**Elektronisk billedbehandling med kunstig intelligens kan automatisere fødevareproduktion.** Risø deltager i et EU BRITE-projekt, som ledes af Slagteriernes Forskningsinstitut. Formålet med projektet er at automatisere væsentlige dele af slagteprocessen. Det består af et "kunstigt øje" der sammen med et hurtigt billedbehandlingssystem kan håndtere 3-D billedinformation og på denne måde genkende fødevarer på et samlebånd. Meningen er, at systemet skal kunne klassificere slagtede grise, hvor de store forskelle fra gris til gris gør opgaven vanskelig. Risø har udviklet et specielt processeringskort, som p.t. er blandt de hurtigste i verden. Kortet muliggør sammen med den udviklede software 5000 klassificeringer i sekundet. Udover dette fødevareprojekt har Risø deltaget i flere industrielle billedbehandlingsopgaver.

*Mere information: Steen Sloth Christensen, Thomas Martini Jørgensen, Allan Andersen.*

**Kraftigt lys kan også bruges til fremstilling og bearbejdning af optiske elementer.** Pålægning af tynde materialeg med specielle egenskaber er en gennemgående proces ved mange former for industriel produktion. Også inden for optikken anvendes tyndfilm i udstrakt grad. Ofte ønskes der pålagt





film af materialer, som har fysiske egenskaber, der medfører, at der må bruges helt specielle metoder ved fremstillingen. En ny metode er baseret på såkaldt laserablation. Princippet er, at en overflade belyses med en meget kraftig kortbølget laserstråle. Derved løsnes molekyler fra overfladen, uden at molekylstrukturen ødelægges. Metoden kan anvendes til fremstilling af film af materialer, som ikke kan påføres ved andre metoder.

*Mere information: Jørgen Schou, Arne Nordskov, Winnie Svendsen.*

**Støj kan ikke undgås, men man kan søge at få det bedste ud af den.** Lys fra en laser har veldefinerede bølgeegenskaber, men strømmen af de dertil svarende fotoner (lyspartikler) er helt tilfældig - der er støj på signalet. Måling og informationsoverførsel foregår faktisk ved, at der bringes mere orden i fotonerne. Støj har ofte afgørende indflydelse på, hvor nøjagtigt man kan måle. Risø har udviklet metoder, hvorefter målesystemer kan konstrueres således, at fotonerne udnyttes bedst muligt. Laserlys, der spredes fra ru overflader, udviser en karakteristisk grynnet struktur, et specklemønster. Strukturen fremkommer ved interferens i det spredte lys. Ved mange typer af måling kan ændringer i specklemønsteret give de ønskede

målesignaler. Risø har udnyttet dette til helt nye typer målinger af vibrationer i meget små mekaniske objekter, bestemmelse af væskers viskoelastiske egenskaber og undersøgelser af bølgestrukturer på havoverflader med radar. Arbejdet udføres sammen med flere amerikanske forskningsinstitutioner og er delvist støttet af STVF. Risø har i 1993 arrangeret en sommerskole inden for dette område med støtte fra Forskerakademiet og EU. Undervisere og deltagere kom fra 11 lande.

*Mere information: Steen Hanson, Lars Lading.*

**Industriel udnyttelse af optiske målesystemer.** Risø har en lang tradition for udvikling af optiske målesystemer. Der samarbejdes med flere industrivirksomheder om målemetoder til forskning, medicin og industri. Ligeledes rådgiver Risø Dansk Udviklingsfinansiering ved industrielle tiltag inden for optiske komponenter og systemer.

*Mere information: Lars Lading, Lars Lindvold, Steen Hanson.*

## KONTINUUMFYSIK

**Kontinuumfysik er en anden måde at beskrive materialers egenskaber på.**

Ved de fleste anvendelser af materialer er

Udbøjningsfænomener kan måles ved elektronisk behandling af billede optaget i laserlys. System baseret på holografisk optiske elementer er anvendt og opbygget på Risø.



det en fordel at beskrive deres egenskaber ud fra en såkaldt kontinuumsmodel, hvor man ser på, hvordan stoffet som en samlet struktur opfører og bevæger sig i tid og rum.

Dette er i modsætning til beskrivelser baseret på partikler som atomer og molekyler. Væskers, gassers og plasmaers rumlige og tidslige dynamik har været et vanskeligt område under kontinuumsfysikken, fordi det har været svært at udføre beregninger. Det har ændret sig med fremkomsten af kraftige computere. Risøs arbejde er både eksperimentelt, teoretisk og numerisk. Der er opbygget en eksperimentel facilitet til undersøgelse af kohærente (sammenhængende) strukturer. Med et avanceret computer- og visualiseringsystem kan man direkte sammenligne beregnede og eksperimentelle forløb. Der arbejdes nu med opbygning af modeller og metoder for eksakte beregninger af dynamiske forhold i strømmende væsker og plasmaer. Det har stor betydning for f.eks. forhold i en forbrændingskedel og for fusionsplasma eksperimenter.

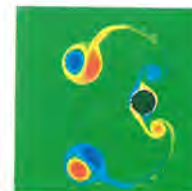
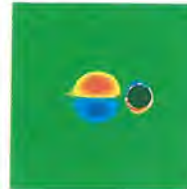
*Mere information: J. S. Hesthaven, Jens-Peter Lynov, Jens Juul Rasmussen, Poul*

*Michelsen, Bjarne Stenum, Lars Bækmark.*

## Selvorganisering er naturens bærende princip.

I samarbejde med russiske og amerikanske forskere er der udviklet modeller for selvorganisering i væsker og gasser. Selvorganisering er en proces, hvorved en tilsyneladende kaotisk struktur overgår til en ordnet form med en levetid, der er meget længere end de i øvrigt karakteristiske tidsskalaer for systemet. Eksempler er den røde plet på Jupiter, der er en gassky, som har eksisteret i hundreder af år. Også i havene findes store vandmasser, som hænger sammen og kan vandre mange tusinde kilometer uden at blande sig med det omgivende vand. Problematikken har derfor stor relevans i forbindelse med undersøgelse af forureningsproblemer i oceaner og luft.

*Mere information: J. S. Hesthaven, Jens-Peter Lynov, A. H. Nielsen, Jens Juul Rasmussen.*



Vekselvirkningen mellem kohærente strukturer og mekaniske objekter kan benyttes til at forudsige den rumlige og tidslige udvikling i strømningsmønstrene. Fortolkning af beregningerne kræver effektive visualiseringsmetoder. Figuren viser en numerisk beregning af udviklingen af strømningsmønstret, når en dipol hvirvel støder ind i en cylinder.





## NUKLEAR SIKKERHED OG STRÅLINGS-BESKYTTELSE

Forskningen på dette programområde skal sikre videngrundlaget for rådgivning af myndighederne om nukleare forhold og for driften af Risø's nukleare anlæg.

### STRÅLINGSBESKYTTELSE

**Danskerne vil kun betale lidt for et ekstra leveår.** Risø leder et nordisk projekt om at harmonisere de indgreb, som de besluttende myndigheder kan foretage efter alvorlige ulykker, hvor store mængder radioaktivitet er sluppet ud i miljøet. Arbejdsgruppen har i 1993 kortlagt de økonomiske omkostninger af en række indgreb i de nordiske lande. Man har også analyseret den statistiske villighed hos de enkelte borgere til at betale mere for øget sikkerhed. Dette er kun gjort for Danmarks vedkommende, hvor man fandt en overraskende lav statistisk villighed til at betale ca. 60.000 kr. for et ekstra leveår. De nordiske harmoniseringsbestrebelse er yderligere blevet styrket ved gennemførelsen i 1993 af to fællesnordiske beredskabsøvelser for de besluttende myndigheder inden for det såkaldte BER-5-projekt. Risø havde i begge tilfælde ansvaret for udarbejdelse af øvelsesscenariet.

Mere information: Ole Walmod-Larsen.

## NUKLEAR SIKKERHED

**Analogier mellem radon og andre sundhedsskadelige jordgasser.** Risø's ny "radontesthus" er taget i brug. "Huset" er udstyret med et betonfundament, og et stort antal prober er anbragt i jorden under strukturen. Risø har vist, at der med hensyn til indtrængningen af luftarter fra jorden til et hus eksisterer en række analogier mellem radon og andre sundhedsskadelige jordgasser. Der er gennemført en række modelberegninger, som viser, at de beregningsmetoder, der er udviklet til at beskrive radonindtrængning, også kan anvendes til at beregne indtrængning af flygtige organiske forbindelser (VOC'er) til et hus bygget på en forurenede byggegrund.

Mere information: Claus E. Andersen.

### Svejsearbejde i Herning udløste

**radioaktivitetsalarm.** Den 13. maj 1993 kom der alarm fra både ionkammer og spektrometer i en af målestationerne i det landsdækkende atomberedskab. Det viste sig, at man arbejdede med fjernvarmeledninger 50-60 m fra stationen, og i den forbindelse testede en svejsning med en Iridium-194 kilde. Episoden bekræftede, at målesystemet er meget følsomt. Systemet er udbygget og forbedret kraftigt i løbet af 1993.

Mere information: Flemming Nielsen.

### Europæisk feltmålestation for naturlig radioaktivitet.

Risø har i forbindelse med et EU forskningsprogram etableret en europæisk feltmålestation, der skal tjene som reference-målefelt til kontrol af apparatur, som anvendes i de europæiske lande til registrering af den naturlige gammabaggrundsstråling. På målefeltet, der er anlagt som en 80x50 meter stor plan græsmark på Risø's område nær Roskilde fjord, er opført et målehus, der indeholder måle- og databehandlingssystemer til forskellige detektortyper. Der er udviklet software og etableret datanet, der muliggør kontinuerlig overførsel af måledata til laboratorier overalt i verden.

Mere information: Lars Bøtter-Jensen.

**Radioaktivt affald.** Slutdeponering af de små mængder radioaktivt affald, der er oplagret på Risø, er ikke aktuel, men der arbejdes på at forbedre forholdene ved langtidsoplagringen. Affaldet kommer både fra driften af Risø og fra andre danske brugere af radioaktive stoffer. Nogle af affaldsenhederne er op til 30 år gamle. I forbindelse med flytning af enhederne til en ny lagerfacilitet, indsamles oplysninger om affaldets tilstand samt for-

Måling af den naturlige gamma-baggrundsstråling på den nye feltmålestation på Risø etableret i forbindelse med et EU forskningsprogram.



bedret information om aktivitetens indhold m.v. Som et bidrag til den internationale forskning omkring sikkerhed ved deponering af radioaktivt affald arbejdes der

på Risø med revnelukning i betonbarrierer og bitumenindesluttet affalds langtidsegenskaber.

Mere information: Knud Brodersen.

### REAKTORSIKKERHED

**Beredskab ved kernekraftuheld.** Ved vurderingen af et eventuelt reaktoruheld er det afgørende, at man så hurtigt som muligt kan danne sig et overblik over, hvordan uheldet kan udvikle sig. Risø opretholder og ajourfører derfor sin viden om reaktortechnik, især om reaktorer i vore nabolande. Risø leder et nordisk projekt, hvor man specielt ser på sikkerheden ved reaktorerne i Rusland og i Litauen. En afsluttende rapport herom er under udarbejdelse.

Mere information: Erik Nonbøl.

### Brinteksplosioner i A-kraft reaktorer.

Ved uheld i reaktoranlæg, hvor brændslet beskadiges pga. manglende køling, kan der udvikles brint ved forskellige kemiske reaktioner. Hvis der samtidig er ilt til stede, er der mulighed for en



Skanning elektron mikrofotografi af calciumcarbonat krystaller udfældet fra simuleret grundvand på den indre overflade af en revne i beton. Krystallerne er omkring 0,05 mm store.



knaldgasekspllosion. En mulig metode til at mindske risikoen herfor er kontrolleret afbrænding af brinten ved hjælp af såkaldte gnisttændere. I et ph.d.-projekt er virkningen af flere samtidigt arbejdende gnisttændere blevet undersøgt. Der er herunder foretaget eksperimenter og opstillet en velegnet model, som er blevet indbygget i regnemaskinprogrammer.

*Mere information: Peter Fynbo.*

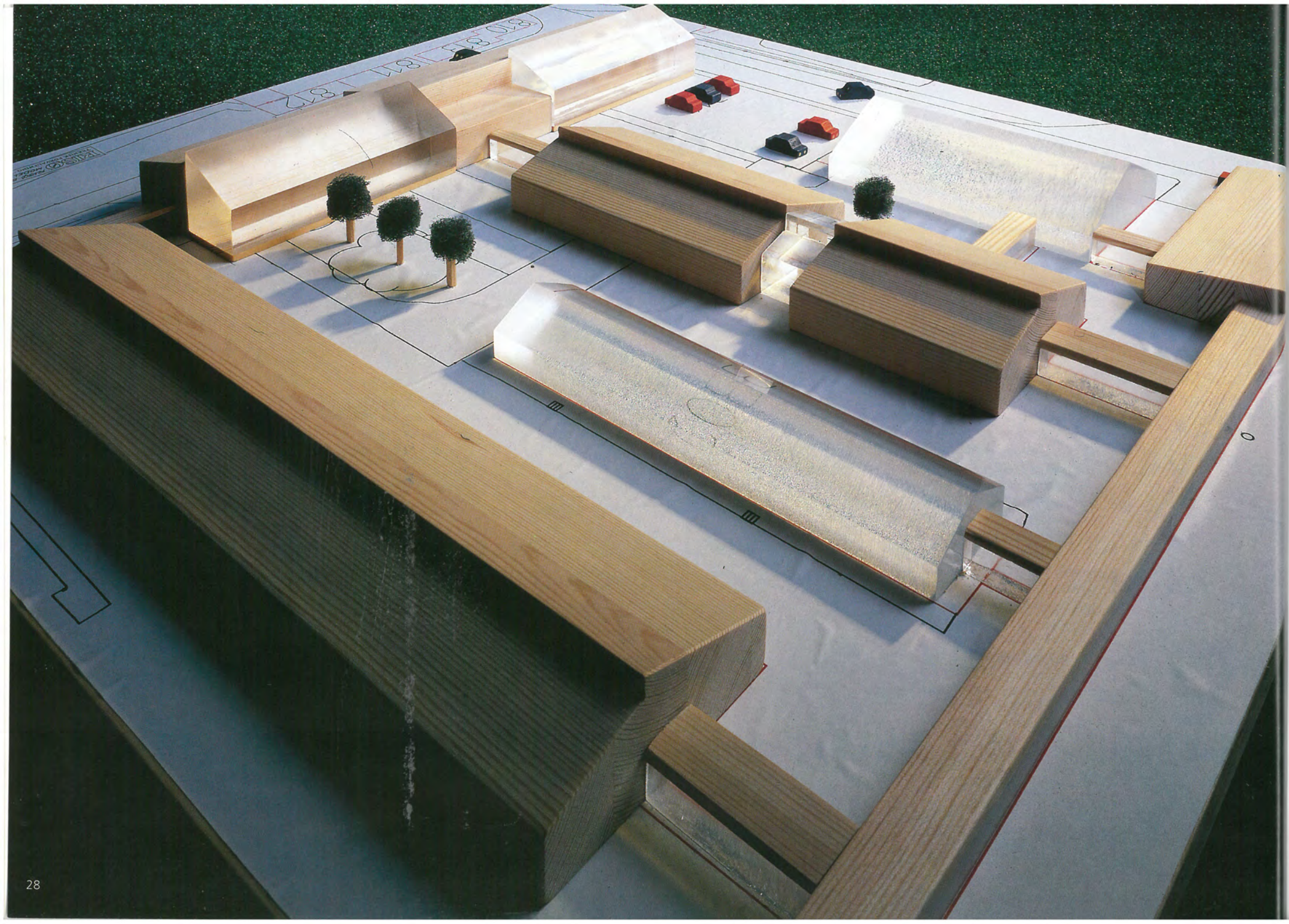
### RADIOØKOLOGI

**Radioaktiv forurening i det tidligere USSR er et alvorligt problem.** Brug af atomenergi til fredelige, men navnlig til militære formål, har forurenede betydelige områder i det tidligere USSR med radioaktivitet. Denne forurening kan på sigt blive af global betydning. EU er opmærksom på dette og bad i 1993 Risø, med støtte fra russiske eksperter, om at undersøge problemets omfang. De væsentligste forureningskilder er Tjeliabinsk regionen i det sydlige Ural, Tjernobyl området i Ukraine og Novaya Zemlya i det Arktiske Ocean. Foruden disse 3 hovedkilder er der problemer i området ved Semipalatinsk, hvor der har fundet kernevåbensprængninger sted, samt ved de over hundrede steder i Sibirien, der har været benyttet til civile atomsprængninger.

*Mere information: Asker Aarkrog.*











Model af RERAF set i fugleperspektiv sammen med de nærmest beliggende laboratoriebygninger og drivhuse. RERAF, der består af en centerbygning og to nordvendte drivhusfløje, ses i øverste venstre del af modellen.

Risø driver egne forsøgsfaciliteter og deltager i arbejdet ved andre europæiske forsøgsfaciliteter.

**RERAF - en lukket økologisk mini-verden til vurdering af økologiske risici.** I Risø Environmental Assessment Facility (RERAF) kan man vurdere økologiske risici. RERAF er en lukket økologisk miniverden, hvor man kan udføre forsøg med f.eks. gensplejsede planter under naturlige forhold, men uden risiko for, at der slipper noget ud i den omgivende natur. Det består i fuldt udbygget tilstand af tre dele: En **servicebygning** og **RERAF 1**, der skal bruges til at undersøge genmanipulerede planter og patogener. **RERAF 2**, der skal bruges til undersøgelser af forureningens effekt på naturen med f.eks. udslip af tungmetaller eller giftige organiske stoffer. Risø har bevilget 11 millioner kroner og projektet har modtaget en bevilling på 4 millioner kroner fra midler til styrkelse af sektorforskningen i Danmark. På denne baggrund har Risø besluttet at påbegynde byggeriet snarest muligt, således at RERAF 1 og RERAF 2 bygges i løbet af 1994-95 med ibrugtagning i sommeren 1995. RERAF opføres i den sydlige del af Risø, og vil bestå dels af en central servicebygning

## FORSØGSFACILITETER

med indgangsparti, elevator, trapper, et slusearrangement med toiletter, omklædnings- og bedefaciliteter samt grovlaboratorier, og dels af to identiske fløje, RERAF 1 og RERAF 2. RERAF 1 og 2 består hver af 6 selvstændige klimastyrede drivhusenheder på 4x6m med kælder, klimakammer, lysloft og lamelsystem samt tilhørende nærlaboratorier. Klimaet kontrolleres gennem styring af lys, temperatur og luftfugtighed i klimakammeret samt temperaturen i rod-kammeret. De kunstige lyskilder i lysloftet kan køres til side, så sollyset kan udnyttes midt på dagen. Et særligt lamelsystem giver mulighed for at kontrollere og styre både sollyset og den kunstige belysning i drivhusene i simulerede døgnrytmer.

*Mere information: Arne Jensen.*

**Forskningsreaktor DR3** anvendes til forskning i materialer og faststoffysik. Desuden udnyttes reaktoren til fremstilling af materiale, som anvendes til komponenter i den elektrotekniske industri. Reaktoren har kørt meget effektivt i 1993. Det EU-støttede program for store videnskabelige anlæg har medført, at et stort antal europæiske forskere har udnyttet instrumenterne på DR3 under kortere og længere ophold. *Mere information: Heinz Floto.*



Udenlandske gæster får forevist faciliteterne i Neutronhuset i tilknytning til Risø's forskningsreaktor DR3.

**Isotoplaboratoriet** forestår Risø's isotopeleverancer og eksterne reaktorbe-strålinger. Neutrondotering af siliciumkrystaller, som omdanner det til et halvledermateriale af høj kvalitet, er fortsat af væsentlig betydning for finansieringen af driften af forskningsreaktor DR3, og eksporten til Japan og Tyskland foregår på rent kommercielle betingelser. En ny facilitet til bestråling af silicium er detailkonstrueret, men recessionen i Japan og øvrige industrilande har medført en nedgang i efterspørgslen for neutrondotering, og bygningen af en ny facilitet er derfor udsat. Et rent rum er indrettet og taget i brug til fremstilling af radioaktive lægemidler. Rummet opfylder kravene fra EU med hensyn til partikelkoncentrationer, og er godkendt af Sundhedsstyrelsen. Afdelingens forskning er koncentreret om radioanalytisk kemi. Isotoplaboratoriets nye metode til bestemmelse af spormængder af platin ved \*neutronaktiveringsanalyse har resulteret i et samarbejde med Rigshospitalet om bestemmelse af fordelingen af platin i kræftpatienter behandlet med cis-platin, efter forudgående forsøg med rotter.

*Mere information: Kaj Heydorn.*

Den positionsfølsomme tæller på neutron småvinkelspredningsudstyret ved DR3. Tælleren er placeret på en vogn i en stor vakuumtank for at undgå, at neutronerne spredes af luften. En lille kop midt på tælleren fanger den direkte neutron stråle. Udstyret anvendes til undersøgelse af prøver inden for biologi, materialeforskning og faststoffysik.







Risø søger løbende at sikre kvalitet og effektiv udnyttelse af ressourcerne i alle Risøs funktioner. Således videreudvikles mål- og rammestyringsprincippet, og der sikres en tæt sammenhæng mellem Risøs overordnede målsætning, mål og delmål for de enkelte programområder. Der gennemføres en omfattende uddelegering af ansvar og kompetence, og løn- og personalepolitikken skal medvirke til at skabe gode arbejdsvilkår for medarbejderne, ligesom en særlig indsats bliver honoreret.

## FORSKNINGSAFDELINGER

**Faststoffysik.** Afdelingens forskning ligger inden for materialer med særlige fysiske og kemiske egenskaber. I dette arbejde undersøges sammenhængen mellem den atomare eller molekylære struktur af materialer og forekomsten af særlige elektriske, magnetiske, optiske, biologiske eller kemiske egenskaber, som kan udnyttes i nye funktionelle materialer.

Arbejdet er fordelt på tre programtemaer:

- Makromolekylær materialekemi
- Magnetiske og supralede materialer
- Overflader og grænse lag

Afdelingen benytter Risøs forskningsreaktor DR3 og synkrotronerne ved HASYLAB i Hamburg og ESRF i Grenoble for at undersøge fundamentale faststoffysiske problemer. I den materialekemiske forskning sættes på at fremstille og undersøge polymermaterialer

# ORGANISATION

som er grænseflademodificerede eller har specielle optiske egenskaber.

**Forbrændingsforskning.** Afdelingen forsker i forbrænding og forgasning spændende fra studiet af de grundlæggende processer til udvikling og afprøvning af nye koncepter. Afdelingen fokuserer især på større- og på længere sigt tryksatte- kul og biomassefyrede anlæg. Arbejdet fordeler sig på to programtemaer:

- Kemisk og fysisk karakterisering af brændsler og processer
- Optimering af forbrændings- og forgasningsteknik

Afdelingen råder over avancerede forsøgsfaciliteter, specielt et laboratorium for undersøgelser af forbrændings- og forgasningsprocesser ved høje temperaturer.

**Materialeforskning.** Afdelingen undersøger og udvikler nye materialer og materialeteknologier til industriproduktion og energiomsetning. Afdelingens virksomhed spænder fra fysisk og kemisk grundforskning til materialeprøvning og procesudvikling. Nøgleordene er økonomi, sikkerhed, energibesparelse og miljøforbedring (genanvendelse). Arbejdet fordeler sig på fem programtemaer:

- Brændselsceller
- Fusionsenergi
- Grundlæggende materialeforskning

- Mekanisk design og prøvning
- Materialeteknologi

**Meteorologi og vindenergi.** Afdelingen forsker i grænselagsmeteorologi, aerodynamik og strukturel mekanik for at imødekomme behovet for viden og rådgivning om vindmøller og udnyttelse af vindkraft, samt i forbindelse med miljøstudier. Arbejdet fordeler sig på seks programtemaer:

- Vindmøller
- Vindenergisystemer
- Vindressourcer og vindpåvirkninger
- Atmosfærisk transport, transformation og deposition af forurenende stoffer
- Udveksling mellem atmosfære og biosfære/hydrosfære af forurenende stoffer.
- Miljø og risikomanagement i forbindelse med industriel produktion.

**Miljøforskning.** Afdelingens forskning retter sig mod at afhjælpe og begrænse nogle af de miljøbelastninger, der knytter sig til energiforbrug og plante- og industriproduktion. Forskningen, som i høj grad er tværfaglig, skal skabe grundlag for udviklingen af nye, miljøvenlige teknologier i industrien og begrænsning af gødning og kemiske bekæmpelsesmidler i landbruget. Afdelingen forsker desuden i radioøkologi. Arbejdet er fordelt på seks programtemaer:

- Omsætning og virkning af forurenende stoffer i økosystemer
  - Omsætning og virkning af forurening i atmosfæren
  - Genteknologi og populationsbiologi
  - Planteernæring og næringsstofkredsløb
  - Radioøkologi
  - Vurdering, analyse og behandling af jordforurening
- Afdelingen står for opførelsen og driften af en ny facilitet til vurdering af økologisk risiko, RERA (Risø Environmental Risk Assessment Facility). I dette avancerede drivhus kan alt styres og måles, så det er ideelt til kontrollerede forsøg med f.eks. genmanipulerede planter og forskellige former for forurening af luft og jord.

**Nuklear Sikkerhedsforskning.** Afdelingen forsker i helsefysik, reaktorteknologi og opbevaring af radioaktivt affald. Afdelingen varetager endvidere person- og omegnsdosimetri, helsefysisk instrumenttjeneste og opgaver i forbindelse med det landsdækkende atomberedskab. Afdelingen modtager, behandler og opbevarer radioaktivt affald fra Risø og danske hospitaler og industrivirksomheder, samt driver reaktoren DR1, der bruges til undervisning af gymnasieelever og studerende. Arbejdet er fordelt på to programtemaer:

- Strålingsbeskyttelse
- Reaktorsikkerhed





**Optik og Fluid Dynamik.** Afdelingens forskning i optik og kontinuumfysik sigter mod en grundlæggende forståelse af især ikke-lineære processer i optiske og fluiddynamiske systemer. Studiet af disse processer har praktisk relevans for forbrænding, forskellige industrielle processer, fusionsforskning samt visse typer af energi- og miljøundersøgelser. Samtidig udvikler afdelingen metoder til optisk diagnose og elektronisk informationsbehandling. Arbejdet er fordelt på tre programtemaer:

- Diagnostik og informationsbehandling
- Kontinuumfysik
- Fusionsenergi (associeringsaftale med EURATOM)

**Systemanalyse.** Afdelingen udvikler metoder og modeller til vurdering af samspillet mellem teknologier, systemer og mennesker. Forskningen inddrager såvel natur- og teknisk-videnskabelige som humanistiske og samfundsvidenskabelige discipliner, herunder ikke mindst økonomi. Til afdelingen er knyttet UNEP Collaborating Centre of Energy and Environment, der finansieres af FN, DANIDA og Risø. Det yder rådgivning til udviklingslande om energiplanlægning og miljøhensyn. Arbejdet er fordelt på fire programtemaer:

- Simulering og optimering af energisystemer
- Energiplanlægning i udviklingslande
- Integreret miljø- og risikomanagement

- Vekselvirkningen menneske/maskine

## TEKNISKE FUNKTIONER

**Elektronik og Mekanik.** Afdelingen udvikler elektronisk og mekanisk forsøgsudstyr. Afdelingen står for drift og vedligeholdelse af Risø forskningsinstrumenteringer, centrale datamater og kommunikationsnetværk. Konstruktionen af et nyt neutronspektrometer er startet i 1993. I løbet af året er den del af den \*kolde neutronkilde, der er placeret inden i DR3 reaktoren, omkonstrueret for yderligere at forbedre neutronintensiteten ved spektrometrene. Desuden er der udviklet programmel til hurtige UNIX-arbejdsstationer til styring af og dataopsamling fra neutronspektrometrene. Afdelingens elektronikudviklingssektion har store aktiviteter på meteorologiske målinger, især til anvendelse i forbindelse med vindenergiforskning. I

1993 er der udført forskningsinstrumentering til Vindeby vindmøllepark, der er placeret i havet ud for Vestlolland samt til ELKRAFTS 1 MW forsøgsmølle på Avedøre Holme. *Mere information: Erik Kristensen.*



Vindeby Vindmøllepark består af 11 450 kW møller og udgør verdens første,

egentlige offshore møllepark. Risø udfører her målinger for at undersøge, om strukturelle belastninger er mindre over vand og i øvrigt om, hvor meget mere energi, der er i vinden over vandarealer.

## Forskningsreaktor DR3.

Se under Forsøgsfaciliteter.

## Isotoplaboratoriet.

Se under Forsøgsfaciliteter.









Forskningsprofessor Jakob Bohr får Villum Kann Rasmussens årslegat 1993 for teknisk forskning. Den gives for hans indsats inden for eksperimentel materialeforskning. På billedet demonstrerer han et af sine næste projekter, gipskuglefyk, omtalt i årsberetningen side 21.

## FORSKERUDDANNELSE

Følgende har opnået ph.d.-graden i 1993:

Cand.scient. Carsten Sørensen, AUC  
Cand.scient. Bodil Theilade, ÅU  
Civilingeniør Chinh Mihn Trinh, ÅU  
Civilingeniør Peter Vagn Hendriksen, DTH  
Civilingeniør Ole Jørgensen, DTH  
Civilingeniør Niels Jakob Sørensen, DTH  
Civilingeniør Poul Hummelshøj, DTH  
Civilingeniør Lars Hagsholm Pedersen, DTH  
Lic.agro. Peter Sørensen, KVL  
Civilingeniør Anette Colton, DTH  
Civilingeniør Hans E. Jørgensen, DTH  
Cand.scient. Lars Landberg, KU  
Civilingeniør Per Dannemand Andersen, KHH  
Civilingeniør Bent Fruergaard Sørensen, DTH  
Cand.agro. Merete Rasmussen, KVL  
Cand.agro. Lisbeth Borbye, KVL  
Diplomingeniør Frank Markert, KU

Følgende har opnået doktorgraden i 1993:

Mag.scient. Leif Kristensen, Afdelingen for Meteorologi og Vindenergi har opnået graden som dr.techn. i 1993.

Andre udnævnelser o.l.

Forskningsprofessor Jakob Bohr modtog Villum Kann Rasmussens årslegat til teknisk forskning, for sin indsats inden for eksperimentel materialeforskning.

Personaleudvikling  
på Risø 1984 - 1993

	1984	1986	1988	1990	1992	1993
Akademikere	292	305	316	308	319	312
Tekn./adm.	603	600	601	574	498	469
ph.d. og post doc.	24	24	33	41	37	65
Lærlinge	50	44	48	51	51	47
Total (årsværksforbrug)	969	973	998	974	905	893

# PERSONALE

## BESTYRELSE

Prof., dr.med. Ulrik V. Lassen  
Novo Nordisk A/S  
Formand fra 1/1 94

Adm.dir. civ.ing. Hans Werdelin  
Sophus Berendsen A/S  
Formand til 31/12 93

Prof. dr. phil. Hans Henrik Andersen  
Niels Bohr Institutet  
Ørsted Laboratoriet  
Næstformand

Civilingeniør, lic.techn. Morten Eldrup  
Forskningscenter Risø

Direktør Erik Lindegaard  
Miljøstyrelsen

Direktør John Hebo Nielsen  
I/S Sjællandske Kraftværker

Sekretær Bent Nielsen  
Landsorganisationen i Danmark

Forskningstekniker Jens Olsson  
Forskningscenter Risø Fra 10/10 93

Forskningschef  
dr.techn. Jens Rostrop-Nielsen  
Haldor Topsøe A/S Fra 1/1 94

Departementschef Søren Skafte  
Energiministeriet

Departementschef Inge Thygesen  
Undervisningsministeriet Fra 1/10 93

Cand.polit. Hans von Bülow  
Tilforordnet

Departementschef Knud Larsen  
Forskningsministeriet  
Tilforordnet

Cand.jur. Lisbeth Grønberg  
Forskningscenter Risø  
Bestyrelsens sekretær

Organisationsdiagram







## OVERFØRSEL AF VIDEN OG FORSKNINGRESULTATER

Det er en central målsætning for Risø, at gøre forskningsresultaterne tilgængelige for erhvervsliv, myndigheder og samfund, samt at afkorte tiden mest muligt mellem forskning og anvendelse. Som det fremgår af de enkelte afsnit i denne årsberetning finder der et intensivt samarbejde sted, både på nationalt og internationalt plan, gennem deltagelse i danske og internationale forskningsprogrammer. Her samarbejdes både med andre forskningsinstitutioner og med private virksomheder. En vigtig kanal til overførsel af viden og resultater er nationale og internationale seminarer og konferencer, hvoraf de vigtigste er nævnt nedenfor. Ud over omtalen i de enkelte afsnit i årsberetningen er der nedenfor nævnt en række særlige initiativer til forskningsformidling.

**Forskeruddannelsen.** Risø opslug i 1993 12 ph.d.-stipendier i samarbejde med Forskerakademiet. I alt blev opslået 34 forskellige projekter, og 74 kandidater indgav ansøgning på et eller flere af projekterne. Efter sædvanlig faglig bedømmelse fik 16 af ansøgerne tildelt et ph.d.-stipendium. Et ph.d.-studium på Risø gennemføres nu i overensstemmelse med den nye forskeruddannelsesreform, som indebærer, at den studerende modtager et SU-lignende stipendium, samt at der stilles ret betydelige

driftsmidler til rådighed for både Risø afdelinger og den højere læreanstalt, hvor indskrivning som studerende sker. Indskrivningen ved en højere læreanstalt sker efter nærmere regler og aftaler, som er indgået med de enkelte læreanstalter, f.eks. med KU og KVL. Der er desuden et formelt samarbejde med AaU, som dels skal give kandidater fra AaU mulighed for at gennemføre deres ph.d.-projekt på Risø, dels skal skabe et tættere forskningsmæssigt samarbejde mellem det Naturvidenskabelige Fakultet og Risø. Til Det Ingeniørvideenskabelige Center for Materialestrukturer og Materialemodeller vil der blive knyttet 7 nye ph.d.-studerende. Centret, der startede sin virksomhed i 1993, har som mål at drive forskning på internationalt niveau inden for områderne materialeforskning, materialemekanik og materialeteknologi. Risø har oprettet en række post doc.-stipendier med støtte fra EU-programmet "Menneskelige ressourcer og mobilitet", der er rettet mod at give yngre forskere mulighed for ophold i andre EU-lande. Det er et højt toårigt supplement til en afsluttet forskeruddannelse, og det må højst ligge to-tre år efter en afsluttet ph.d.-grad. Antallet af post doc.-stipendier på Risø var i 1993 17, og målet er at udvide antallet til ca. 45.

**Center for Avanceret Teknologi.** CAT - Center for Avanceret Teknologi - er en forsknings- og teknologipark oprettet i samarbejde mellem RUC og Risø. CAT har i 1993 afsluttet byggeriet af 1000 kvadratmeter nye bygninger på Risø jord, og flere firmaer har lejet sig ind i de nye lokaler. Firmaerne er for hovedparten små nystartede virksomheder, og de har især tæt samarbejde med Afdelingen for Optik og Fluid Dynamik og Afdelingen for Meteorologi og Vindenergi.

*Mere information: Flemming Bahner, CAT.*

### MODECS, en forskningsklub for molekyler med nye egenskaber.

MODECS er et fagligt forum, hvor virksomheder og forskningsinstitutioner mødes og udveksler ny viden om fremstilling af nye molekyler med ønskede egenskaber. Denne viden kan anvendes på mange områder rækkende fra lægemidler over biokompatible polymerer, lim, sensorer, osv. dækkende alle anvendelser hvor graden af forligelighed mellem stoffer og materialer er af afgørende betydning. I 1993 afholdt MODECS sit ottende møde, med Molekylær Genkendelse og Selvorganiserende Systemer som foredrags- og diskussionsemne.

*Mere information: Bror Skytte Jensen.*



CAT-byggeriet er i gang og medfører store jordarbejder på Risø.

### NATIONALE OG INTERNATIONALE SEMINARER OG KONFERENCER.

**Europæisk brugermøde** om EU-faciliteten forskningsreaktor DR3. **International workshop** om magnetisme. **IEA workshop** om "Wind Conditions for Wind Turbine Design". **UN/ECE workshop** om "Emission Projection Methodology". **Internationalt symposium** om "High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors". **DCAR-møde** om "Global Change: Climate Change and Climate Change Impacts, Focusing of European Research". **Sommerskole** om "Optical Diagnostics for Flow Processes", sponsoreret af Forskerakademiet med støtte fra EUs Human Capital Mobility Programme. **To internationale kurser** om "Validation and Process Control for Electron Beam Sterilization". **ATV-møde** med titlen "Materialer-Modeller-Teknologi". **OECD Megascience Forum ekspertmøde.** Emnet var "Neutron Beams and Synchrotron Radiation". **3. Skandinaviske Symposium om Kemometri**, i samarbejde med DTI i Århus. **1st Annual General Meeting** om "Physico-chemical forms of aluminium in non-equilibrium aquatic systems and related biological effects".



**Risø Bibliotek** yder informations- og dokumentationsservice til Risøs medarbejdere. Biblioteket er offentligt tilgængeligt og kan således også benyttes af enkeltpersoner, myndigheder, institutioner, virksomheder og andre biblioteker. Bibliotekets CD-ROM informationstjeneste er blevet udbygget med bl.a. energi- og miljødatabasen Energy Data Base. Current Contents informationstjenesten er blevet udvidet til også at inkludere abstracts af artiklerne i de ca. 3000 tidsskrifter, som databasen omfatter. Mere end 2.000 beskrivelser af dansk forskningslitteratur og danske forskningsprojekter inden for energiområdet er edb-registreret og indgået i relevante internationale informationsdatabaser. Som projektledelse for den danske forskningsdatabase DANDOK-basen har biblioteket forestået en omlægning af databasen til et mere moderne og brugervenligt informationssystem, som tages i brug fra 1. januar 1994. Endvidere har biblioteket indgået en aftale med redaktionen af tidsskriftet *El & Energi* (Danske Elværkers Forening) om løbende at udarbejde litteraturlister til en fast rubrik i tidsskriftet.

*Skelettet til det nye CAT-byggeri er rejst i september 1993.*





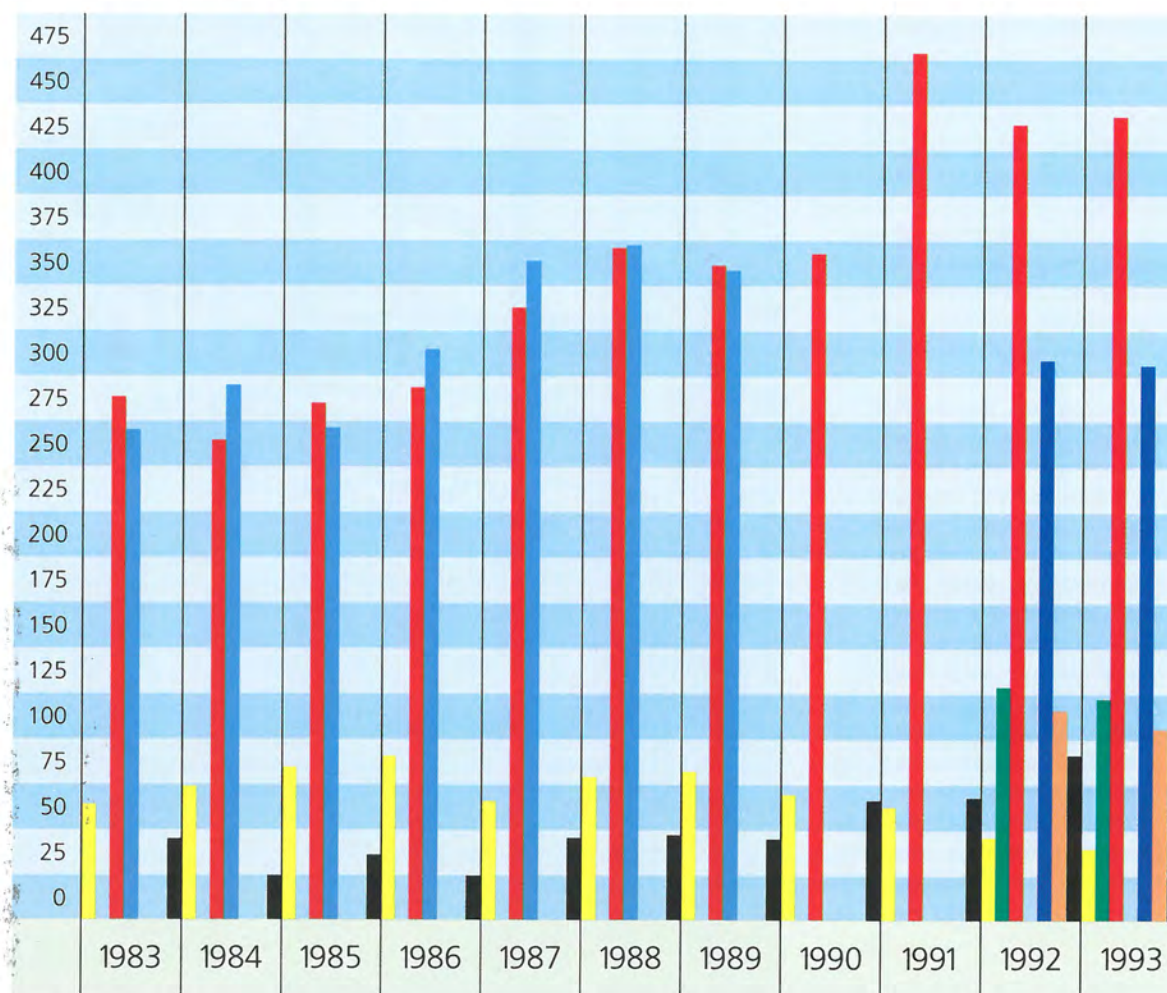


## PUBLIKATIONER

Risø har som et vigtigt mål at stimulere formidlingen til forskningsverdenen gennem artikler i internationale tidskrifter, forskningsrapporter og andre publikationer.

Diagrammet giver en oversigt over mængden og fordelingen af publikationer fra Risø i perioden 1983 til 1993. Listen er referencer over samtlige videnskabelige publikationer udgivet i 1993.

**Note 1:** Artikler i videnskabelige tidskrifter, bøger og rapporter, samt konferencebidrag hvor hele artiklen - ikke blot abstract - publiceres. NB: Til og med 1990 indgik også artikler af formidlende karakter i denne opgørelse, og indtil 1992 blev også publicerede abstracts indregnet her.





## FORBRÆNDING OG FORGASNING

Andersen, S.A.; Bak, J.; Clausen, S.; Lindvold, L.R., Flue gas particle monitor. (Risø National Laboratory, Department of Combustion Research, Roskilde, 1993) (Energiministeriets Forskningsudvalg for produktion og fordeling af el og varme. Brændsler og forbrændingsteknik) 71 p.

Bech, N., A computer model for surface combustion of straw bales. In: Nordic seminar on biomass gasification and combustion. Nordic seminar on biomass gasification and combustion, Trondheim (NO), 30 Aug 1993. (Nordic Council of Ministers, Oslo, 1993) (Nordisk Energiforskningsamarbejde) 26 p.

Carlsen, L.; Feldthus, A.; Landais, P., Solid state pyrolyses part 4: Kinetic evaluation of coal pyrolyses: effects of maturation. *J. Anal. Appl. Pyrol.* (1993) v. 26 p. 115-125

Chinh Minh Trinh, Reynolds stress model, algebraic stress model, and k- $\epsilon$  model. *Risø-IV-2939(EN)* (1993) 44 p.

Christiansen, J.V.; Feldthus, A.; Egsgaard, H.; Bo, P.; Carlsen, L., Flash pyrolysis of coal sub-structures. A mechanistic and kinetic evaluation. *J. Anal. Appl. Pyrol.* (1993) v. 25 p. 229-242

Christiansen, J.V.; Feldthus, A.; Egsgaard, H.; Menné, T., Release of thiurams and carbamates from rubber gloves. *Contact Dermatitis* (1993) v. 28 p. 63-69

Paulsen, E.; Andersen, K.E.; Carlsen, L.; Egsgaard, H., Carvone: An overlooked contact allergen cross-reacting with sesquiterpene lactones? *Contact Dermatitis* (1993) v. 29 p. 138-143

Schmidt, A.L.; Feldthus, A.; Carlsen, L., On the changes of skin characteristics through an inuit tanning procedure. In: 10th Triennial meeting. Preprints. Vol. 1. 10. Triennial meeting of the ICOM Committee for Conservation, Washington, DC (US), 22-27 Aug 1993. (International Council of Museums Committee for Conservation, Paris, 1993) p. 182-186

Sørensen, L.H.; Saastamoinen, J.; Hustad, J.E., Comparison of char reactivity results by using different theoretical models. In: Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels. Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels, Jyväskylä (FI), 16 Mar 1993. (VTI. Combustion and Thermal Engineering Laboratory, Jyväskylä, 1993) (Nordisk energiforskningsamarbejde) Paper 4

Thomsen, M.S.; Gulliksen, S., Reduction of CO<sub>2</sub>-TO-graphite conversion time of organic materials for <sup>14</sup>C AMS. *Radiocarbon* (1992) v. 34 p. 330-334

Trinh, Chinh Minh, Turbulence modelling of confined swirling flows. *Risø-R-647(EN)* (1993) 184 p.

reactivities of solid fuels. Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels, Jyväskylä (FI), 16 Mar 1993. (VTI. Combustion and Thermal Engineering Laboratory, Jyväskylä, 1993) (Nordisk energiforskningsamarbejde) Paper 11

Gulliksen, S.; Thomsen, M.S., Examination of background contamination levels for gas counting and AMS target preparation in Trondheim. *Radiocarbon* (1992) v. 34 p. 312-317

Hansen, A.B., Experimental characterization of petroleum fluids. Separator samples from the North Sea. *Risø-R-697(EN)* (1993) 66 p.

Holst Sørensen, L.; Biede, O.; Peck, R.E., Using the distributed activation energy model to interpret oxidative coal pyrolysis experiments performed by flat-flame burner, entrained-flow reactor and thermogravimetric analyzer. *Risø-R-669(EN)* (1993) 71 p.

Jessen, T.; Holst Sørensen, L., The unipore model. Pore evolution in kinetically controlled gas-solid reactions. In: Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels. Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels, Jyväskylä (FI), 16 Mar 1993. (VTI. Combustion and Thermal Engineering Laboratory, Jyväskylä, 1993) (Nordisk energiforskningsamarbejde) Paper 8

Knudsen, B.B.; Larsen, E.; Egsgaard, H.; Menné, T., Release of thiurams and carbamates from rubber gloves. *Contact Dermatitis* (1993) v. 28 p. 63-69

Paulsen, E.; Andersen, K.E.; Carlsen, L.; Egsgaard, H., Carvone: An overlooked contact allergen cross-reacting with sesquiterpene lactones? *Contact Dermatitis* (1993) v. 29 p. 138-143

Schmidt, A.L.; Feldthus, A.; Carlsen, L., On the changes of skin characteristics through an inuit tanning procedure. In: 10th Triennial meeting. Preprints. Vol. 1. 10. Triennial meeting of the ICOM Committee for Conservation, Washington, DC (US), 22-27 Aug 1993. (International Council of Museums Committee for Conservation, Paris, 1993) p. 182-186

Sørensen, L.H.; Saastamoinen, J.; Hustad, J.E., Comparison of char reactivity results by using different theoretical models. In: Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels. Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels, Jyväskylä (FI), 16 Mar 1993. (VTI. Combustion and Thermal Engineering Laboratory, Jyväskylä, 1993) (Nordisk energiforskningsamarbejde) Paper 4

Thomsen, M.S.; Gulliksen, S., Reduction of CO<sub>2</sub>-TO-graphite conversion time of organic materials for <sup>14</sup>C AMS. *Radiocarbon* (1992) v. 34 p. 330-334

Trinh, Chinh Minh, Turbulence modelling of confined swirling flows. *Risø-R-647(EN)* (1993) 184 p.

reactivities of solid fuels. Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels, Jyväskylä (FI), 16 Mar 1993. (VTI. Combustion and Thermal Engineering Laboratory, Jyväskylä, 1993) (Nordisk energiforskningsamarbejde) Paper 8

Knudsen, B.B.; Larsen, E.; Egsgaard, H.; Menné, T., Release of thiurams and carbamates from rubber gloves. *Contact Dermatitis* (1993) v. 28 p. 63-69

Paulsen, E.; Andersen, K.E.; Carlsen, L.; Egsgaard, H., Carvone: An overlooked contact allergen cross-reacting with sesquiterpene lactones? *Contact Dermatitis* (1993) v. 29 p. 138-143

Schmidt, A.L.; Feldthus, A.; Carlsen, L., On the changes of skin characteristics through an inuit tanning procedure. In: 10th Triennial meeting. Preprints. Vol. 1. 10. Triennial meeting of the ICOM Committee for Conservation, Washington, DC (US), 22-27 Aug 1993. (International Council of Museums Committee for Conservation, Paris, 1993) p. 182-186

Sørensen, L.H.; Saastamoinen, J.; Hustad, J.E., Comparison of char reactivity results by using different theoretical models. In: Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels. Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels, Jyväskylä (FI), 16 Mar 1993. (VTI. Combustion and Thermal Engineering Laboratory, Jyväskylä, 1993) (Nordisk energiforskningsamarbejde) Paper 4

Thomsen, M.S.; Gulliksen, S., Reduction of CO<sub>2</sub>-TO-graphite conversion time of organic materials for <sup>14</sup>C AMS. *Radiocarbon* (1992) v. 34 p. 330-334

Trinh, Chinh Minh, Turbulence modelling of confined swirling flows. *Risø-R-647(EN)* (1993) 184 p.

reactivities of solid fuels. Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels, Jyväskylä (FI), 16 Mar 1993. (VTI. Combustion and Thermal Engineering Laboratory, Jyväskylä, 1993) (Nordisk energiforskningsamarbejde) Paper 8

Knudsen, B.B.; Larsen, E.; Egsgaard, H.; Menné, T., Release of thiurams and carbamates from rubber gloves. *Contact Dermatitis* (1993) v. 28 p. 63-69

Paulsen, E.; Andersen, K.E.; Carlsen, L.; Egsgaard, H., Carvone: An overlooked contact allergen cross-reacting with sesquiterpene lactones? *Contact Dermatitis* (1993) v. 29 p. 138-143

Schmidt, A.L.; Feldthus, A.; Carlsen, L., On the changes of skin characteristics through an inuit tanning procedure. In: 10th Triennial meeting. Preprints. Vol. 1. 10. Triennial meeting of the ICOM Committee for Conservation, Washington, DC (US), 22-27 Aug 1993. (International Council of Museums Committee for Conservation, Paris, 1993) p. 182-186

Sørensen, L.H.; Saastamoinen, J.; Hustad, J.E., Comparison of char reactivity results by using different theoretical models. In: Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels. Nordic seminar on combustion and gasification reactivities of solid fuels, Jyväskylä (FI), 16 Mar 1993. (VTI. Combustion and Thermal Engineering Laboratory, Jyväskylä, 1993) (Nordisk energiforskningsamarbejde) Paper 4

## VINDENERGI

Antonioni, I.; Madsen, H.A.; Paulsen, U.S., A theoretical and experimental investigation of new tip shapes. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 280-285

Barthelmie, R.J., Prospects for offshore wind energy: The state of the art and future opportunities. Offshore wind climate and wind energy applications. *Wind Eng.* (1993) v. 17 p. 86-99

Bindner, H.; Madsen, P.H.; Andersen, K.; Thomsen, K.E., Active pitch control: The controllers influence on performance and loads of a wind turbine. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 481-484

Christensen, C.J.; Jensen, P.H., The Danish design code of practice for loads and reliability of wind turbines. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 148-151

Dannemand Andersen, P., En analyse af den teknologiske innovation i dansk vindmølleindustri - herunder Prøvestationen for Vindmøllers dobbeltrolle som forskningsinstitution og godkendende myndighed. (Handelshøjskolen i København, København, 1993) (Handelshøjskolen i København. Det Økonomiske Fakultet. Samfundslitteratur Ph.D Serie 9.93) 369 p.

Emeis, S.; Courtney, M.S.; Højstrup, J.; Jensen, N.O., Hjørdelem experiment data report. *Risø-M-2289(EN)* (1993) 126 p.

Emeis, S.; Frandsen, S., Reduction of horizontal wind speed in a boundary layer with obstacles. *Boundary-Layer Meteorol.* (1993) v. 64 p. 297-305

Frandsen, S.; Christensen, C.J., Accuracy of estimation of energy production from wind power plants. *Wind Eng.* (1992) v. 16 p. 257-267

Frandsen, S.; Petersen, E.L., The importance of a good wind year to start on when building a wind farm. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 47-49

Godtfredsen, F., Sammenligning af danske og udenlandske vindmøllers økonomi. *Risø-R-662(DA)* (1993) 39 p.

Godtfredsen, F.; Højstrup, J.; Morthorst, P.E., Wind energy in Denmark. Development in wind turbine technology and economics since 1980. In: Windpower '93. Annual conference of the American Wind Energy Association (AWEA), San Francisco, CA (US), 12-16 Jul 1993. (American Wind Energy Association, Washington, DC, 1993) p. 110-117

Hansen, J.C.; Tande, J.O.G., Are feasibility studies reliable at high wind energy penetration levels. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 359-362

Højstrup, J., A statistical data screening procedure. *Meas. Sci. Technol.* (1993) v. 4 p. 153-157

Højstrup, J.; Courtney, M.S., Turbulence in windfarms. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 316-319

Kretz, A.; Rasmussen, F., Yaw stability for the two-bladed teetering rotor concept. In: Wind energy 1993. 16. Annual energy-sources technology conference and exhibition, Houston, TX (US), 31 Jan - 4 Feb 1993. Hock, S.M. (ed.), (ASME, New York, 1993) (SED-Vol. 14) p. 125-131

Kristensen, L.; Kirkegaard, P.; Fairall, C.W.; Kaimal, J.C.; Lenschow, D.H., Advantages of tapering finite data records for spectral analysis. NOAA Technical Memorandum ERL-WPL-226 (1992) 39 p.

Landberg, L.; Watson, S.J.; Halliday, J.A.; Jørgensen, J.U., Short-term prediction of local wind conditions. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 47-49

Godtfredsen, F., Sammenligning af danske og udenlandske vindmøllers økonomi. *Risø-R-662(DA)* (1993) 39 p.

Godtfredsen, F.; Højstrup, J.; Morthorst, P.E., Wind energy in Denmark. Development in wind turbine technology and economics since 1980. In: Windpower '93. Annual conference of the American Wind Energy Association (AWEA), San Francisco, CA (US), 12-16 Jul 1993. (American Wind Energy Association, Washington, DC, 1993) p. 110-117

Hansen, J.C.; Tande, J.O.G., Are feasibility studies reliable at high wind energy penetration levels. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 359-362

Højstrup, J., A statistical data screening procedure. *Meas. Sci. Technol.* (1993) v. 4 p. 153-157

Højstrup, J.; Courtney, M.S., Turbulence in windfarms. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 316-319

Kretz, A.; Rasmussen, F., Yaw stability for the two-bladed teetering rotor concept. In: Wind energy 1993. 16. Annual energy-sources technology conference and exhibition, Houston, TX (US), 31 Jan - 4 Feb 1993. Hock, S.M. (ed.), (ASME, New York, 1993) (SED-Vol. 14) p. 125-131

Kristensen, L.; Kirkegaard, P.; Fairall, C.W.; Kaimal, J.C.; Lenschow, D.H., Advantages of tapering finite data records for spectral analysis. NOAA Technical Memorandum ERL-WPL-226 (1992) 39 p.

Landberg, L.; Watson, S.J.; Halliday, J.A.; Jørgensen, J.U., Short-term prediction of local wind conditions. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 47-49

Godtfredsen, F., Sammenligning af danske og udenlandske vindmøllers økonomi. *Risø-R-662(DA)* (1993) 39 p.

Godtfredsen, F.; Højstrup, J.; Morthorst, P.E., Wind energy in Denmark. Development in wind turbine technology and economics since 1980. In: Windpower '93. Annual conference of the American Wind Energy Association (AWEA), San Francisco, CA (US), 12-16 Jul 1993. (American Wind Energy Association, Washington, DC, 1993) p. 110-117

Hansen, J.C.; Tande, J.O.G., Are feasibility studies reliable at high wind energy penetration levels. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 359-362

Højstrup, J., A statistical data screening procedure. *Meas. Sci. Technol.* (1993) v. 4 p. 153-157

Højstrup, J.; Courtney, M.S., Turbulence in windfarms. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 316-319

Kretz, A.; Rasmussen, F., Yaw stability for the two-bladed teetering rotor concept. In: Wind energy 1993. 16. Annual energy-sources technology conference and exhibition, Houston, TX (US), 31 Jan - 4 Feb 1993. Hock, S.M. (ed.), (ASME, New York, 1993) (SED-Vol. 14) p. 125-131

Kristensen, L.; Kirkegaard, P.; Fairall, C.W.; Kaimal, J.C.; Lenschow, D.H., Advantages of tapering finite data records for spectral analysis. NOAA Technical Memorandum ERL-WPL-226 (1992) 39 p.

Landberg, L.; Watson, S.J.; Halliday, J.A.; Jørgensen, J.U., Short-term prediction of local wind conditions. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 47-49

Godtfredsen, F., Sammenligning af danske og udenlandske vindmøllers økonomi. *Risø-R-662(DA)* (1993) 39 p.

Godtfredsen, F.; Højstrup, J.; Morthorst, P.E., Wind energy in Denmark. Development in wind turbine technology and economics since 1980. In: Windpower '93. Annual conference of the American Wind Energy Association (AWEA), San Francisco, CA (US), 12-16 Jul 1993. (American Wind Energy Association, Washington, DC, 1993) p. 110-117

Hansen, J.C.; Tande, J.O.G., Are feasibility studies reliable at high wind energy penetration levels. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 359-362

Højstrup, J., A statistical data screening procedure. *Meas. Sci. Technol.* (1993) v. 4 p. 153-157

Højstrup, J.; Courtney, M.S., Turbulence in windfarms. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 316-319

Kretz, A.; Rasmussen, F., Yaw stability for the two-bladed teetering rotor concept. In: Wind energy 1993. 16. Annual energy-sources technology conference and exhibition, Houston, TX (US), 31 Jan - 4 Feb 1993. Hock, S.M. (ed.), (ASME, New York, 1993) (SED-Vol. 14) p. 125-131

Kristensen, L.; Kirkegaard, P.; Fairall, C.W.; Kaimal, J.C.; Lenschow, D.H., Advantages of tapering finite data records for spectral analysis. NOAA Technical Memorandum ERL-WPL-226 (1992) 39 p.

Landberg, L.; Watson, S.J.; Halliday, J.A.; Jørgensen, J.U., Short-term prediction of local wind conditions. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 47-49

Godtfredsen, F., Sammenligning af danske og udenlandske vindmøllers økonomi. *Risø-R-662(DA)* (1993) 39 p.

Godtfredsen, F.; Højstrup, J.; Morthorst, P.E., Wind energy in Denmark. Development in wind turbine technology and economics since 1980. In: Windpower '93. Annual conference of the American Wind Energy Association (AWEA), San Francisco, CA (US), 12-16 Jul 1993. (American Wind Energy Association, Washington, DC, 1993) p. 110-117

Hansen, J.C.; Tande, J.O.G., Are feasibility studies reliable at high wind energy penetration levels. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 359-362

Højstrup, J., A statistical data screening procedure. *Meas. Sci. Technol.* (1993) v. 4 p. 153-157

Højstrup, J.; Courtney, M.S., Turbulence in windfarms. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 316-319

Kretz, A.; Rasmussen, F., Yaw stability for the two-bladed teetering rotor concept. In: Wind energy 1993. 16. Annual energy-sources technology conference and exhibition, Houston, TX (US), 31 Jan - 4 Feb 1993. Hock, S.M. (ed.), (ASME, New York, 1993) (SED-Vol. 14) p. 125-131

Kristensen, L.; Kirkegaard, P.; Fairall, C.W.; Kaimal, J.C.; Lenschow, D.H., Advantages of tapering finite data records for spectral analysis. NOAA Technical Memorandum ERL-WPL-226 (1992) 39 p.

Landberg, L.; Watson, S.J.; Halliday, J.A.; Jørgensen, J.U., Short-term prediction of local wind conditions. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 47-49

Godtfredsen, F., Sammenligning af danske og udenlandske vindmøllers økonomi. *Risø-R-662(DA)* (1993) 39 p.

Godtfredsen, F.; Højstrup, J.; Morthorst, P.E., Wind energy in Denmark. Development in wind turbine technology and economics since 1980. In: Windpower '93. Annual conference of the American Wind Energy Association (AWEA), San Francisco, CA (US), 12-16 Jul 1993. (American Wind Energy Association, Washington, DC, 1993) p. 110-117

Hansen, J.C.; Tande, J.O.G., Are feasibility studies reliable at high wind energy penetration levels. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 359-362

Højstrup, J., A statistical data screening procedure. *Meas. Sci. Technol.* (1993) v. 4 p. 153-157

Højstrup, J.; Courtney, M.S., Turbulence in windfarms. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 316-319

Kretz, A.; Rasmussen, F., Yaw stability for the two-bladed teetering rotor concept. In: Wind energy 1993. 16. Annual energy-sources technology conference and exhibition, Houston, TX (US), 31 Jan - 4 Feb 1993. Hock, S.M. (ed.), (ASME, New York, 1993) (SED-Vol. 14) p. 125-131

Kristensen, L.; Kirkegaard, P.; Fairall, C.W.; Kaimal, J.C.; Lenschow, D.H., Advantages of tapering finite data records for spectral analysis. NOAA Technical Memorandum ERL-WPL-226 (1992) 39 p.

Landberg, L.; Watson, S.J.; Halliday, J.A.; Jørgensen, J.U., Short-term prediction of local wind conditions. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 47-49

Godtfredsen, F., Sammenligning af danske og udenlandske vindmøllers økonomi. *Risø-R-662(DA)* (1993) 39 p.

Godtfredsen, F.; Højstrup, J.; Morthorst, P.E., Wind energy in Denmark. Development in wind turbine technology and economics since 1980. In: Windpower '93. Annual conference of the American Wind Energy Association (AWEA), San Francisco, CA (US), 12-16 Jul 1993. (American Wind Energy Association, Washington, DC, 1993) p. 110-117

Hansen, J.C.; Tande, J.O.G., Are feasibility studies reliable at high wind energy penetration levels. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 359-362

Højstrup, J., A statistical data screening procedure. *Meas. Sci. Technol.* (1993) v. 4 p. 153-157

Højstrup, J.; Courtney, M.S., Turbulence in windfarms. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 316-319



energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 603-606

Schmidt Paulsen, U., Danish experience with environmental extremes on wind turbine application. In: Implementing agreement for a programme of research and development on wind energy conversion systems. Annex XI. 22. Meeting of experts - effects of environment on wind turbine safety and performance, Wilhelmshaven (DE), 16 Jun 1992. (Forschungszentrum Jülich, Jülich, 1992) p. 1-14

Tande, J.O.G.; Landberg, L., A 10 sec. forecast of wind turbine output with neural networks. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 774-777

Taylor, G.J.; Cleijne, H.; Crespo, A.; Højstrup, J.; Hutting, H.; Leuven, J. van, Full scale measurements in wind turbine arrays. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 755-758

Thomsen, K.; Markkilde Petersen, S.; Sangill, O.; Lading, P., Analysis of loads for wind turbines in inhomogeneous terrain. Risø-R-657(EN) (1993) 87 p.

Thomsen, K.; Rasmussen, F.; Øye, S.; Markkilde Petersen, S., Loads and dynamics for stall regulated wind turbines. Risø-R-655(EN) (1993) 43 p.

Uhlen, K.; Toftveaag, T.; Bindner, H.; Lundsager, P.; Pierik, J.T.G.; Infield, D.G.; Scotney, A.; Fakhetta, M., Engineering design tools for wind-diesel systems: Presentation and validation of the modular dynamic model. In: 1993 European Community wind energy conference. Proceedings. 1993 European Community wind energy conference, Lübeck/Travemünde (DE), 8-12 Mar 1993. Garrad, A.D.; Palz, W.; Scheller, S. (eds.), (H.S. Stephens and Associates, Bedford, 1993) p. 343-346

## ENERGIPLANLÆGNING

Amann, M.; Hordijk, L.; Klaassen, G.; Schöpp, W.; Sørensen, L., Economic restructuring in Eastern Europe and acid rain abatement strategies. *Energy Policy* (1992) v. 20 p. 1186-1197

Asman, W.A.H.; Kilde, N.A., Emission af  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  og NMVOC til atmosfæren i Danmark. (Miljøministeriet. Miljøstyrelsen, København, 1993) (Havforskning fra Miljøstyrelsen, 19) 108 p.

Bose, R.K.; Mackenzie, G.A., Transport in Delhi:

Energy and environmental consequences. *Industry Environ.* (1993) v. 16 (no. 1/2) p. 21-25

Fenhann, J.; Mørthorst, P.E., Methods for emission scenarios for Denmark. In: Emission projections. Proceedings. UN-ECE workshop on emission projections, Roskilde (DK), 1-2 Jun 1993. (Ministry of Environment, Oslo, 1993) 10 p.

Grohnheit, P.E., Modelling CHP within a national power system. *Energy Policy* (1993) v. 21 p. 418-429

Grohnheit, P.E., Modelling environmental benefits of electricity trade. In: Emission projections. Proceedings. UN-ECE workshop on emission projections, Roskilde (DK), 1-2 Jun 1993. (Ministry of Environment, Oslo, 1993) 4 p.

Grohnheit, P.E.; Schleisner, L.; Stephensen, P.; Sørensen, H., Elproduktion kontra elbesparelser (Nordisk Ministerråd, København, 1993) (Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter, 528) 92 p.

Halsnæs, K., Nordens økonomiske interesser i relation til klimakonventionen. In: Veier til en bærekraftig utvikling. Konferanse om langsiktige energi- og miljøspørsmål i Norden, Oslo (NO), 15-16 Oct 1992. (Nordisk Ministerråd, København, 1993) (Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter, 569) p. 82-88

Halsnæs, K., Methodological framework for international comparison of greenhouse gas abatement costs - results of a comparative assessment for ten countries. In: Rapport fra generalmønstning. Energi og samfunnsprogrammet. Nordisk seminar om energi og samfund, Skjoldhøsholm (DK), 28-29 Sep 1993. (Energiforskningen, Ås, 1993) (Nordisk Energiforskningssamarbejde) p. 4-10

Halsnæs, K.; Mackenzie, G.A., Methodologies for national GHG abatement costing studies. In: Costs, impacts, and benefits of  $\text{CO}_2$  mitigation. Workshop, Laxenburg (AT), 28-30 Sep 1992. Kaya, Y.; Nakicenovic, N.; Nordhaus, W.D.; Toth, F.L. (eds.), (International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, 1993) (IIASA-CP-93-2) p. 541-553

Karekezi, S.; Mackenzie, G.A. (eds.), Energy options for Africa. Environmentally sustainable alternatives. (Zed Books, London, 1993) 184 p.

Mackenzie, G.A.; Christensen, J.M., Tools and methods for energy-environment planning in the 1990s. In: Energy options for Africa. Environmentally sustainable alternatives. Karekezi, S.; Mackenzie, G.A. (eds.), (Zed Books, London, 1993) p. 154-177

Mackenzie, G.A.; Halsnæs, K., UNEP Greenhouse gas abatement costing studies. In: The road from Rio. Environment and development policy issues in Asia. Ghosh, P.; Jaitly, A. (eds.), (Tate Energy Research Institute, New Delhi, 1993) p. 100-103

Mackenzie, G.A.; Villavicencio, A.; Halsnæs, K.; Lazarus, M.; Hippel, D.F. von, The UNEP/SEI-B environmental database: EDB. In: Expert workshop on life-cycle analysis of energy systems, methods and experience. Proceedings. Expert workshop on life-cycle analysis of energy systems, methods and experience, Paris (FR), 21-22 May 1992. (OECD/IEA, Paris, 1993) p. 253-262

Mørthorst, P.E.; Nielsen, L.H.; Schleisner, L., Brint som energibærer. Risø-R-675(DA) (1993) 142 p.

Salay, J.; Fenhann, J.; Jaanimägi, K.; Kristoferson, L., Energy and environment in the Baltic States. *Annu. Rev. Energy Environ.* (1993) v. 18 p. 169-216

Schleisner, L., Review of the hydrogen technology in Denmark. In: Proceedings of 1st Nordic symposium on hydrogen and fuel cells for energy storage. 1. Nordic symposium on hydrogen and fuel cells for energy storage, Espoo-Otaniemi (FI), 11-12 Mar 1993. Lund, P. (ed.), (Nordisk Ministerråd, Helsinki, 1993) (Nordisk Energiforskningssamarbejde) p. 81-84

Swisher, J.N., Bottom-up comparison of  $\text{CO}_2$  storage and costs in forestry and biomass energy projects. In: First biomass conference of the Americas: Energy, environment, agriculture, and industry. Proceedings. Vol. 1. 1. Biomass conference of the Americas, Burlington, VT (US), 30 Aug - 2 Sep 1993. (National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, 1993) (NREL-CP-200-5768(v.1)) p. 1518-1532

Sørensen, L., Environmental planning and uncertainty. Part 1-3. (Risø National Laboratory Systems Analysis Department, Roskilde, IMSOR, Technical University of Denmark, Lyngby, 1993) vp.

Sørensen, L.; Halsnæs, K., Aspects of energy planning. An integrated analysis of multiple environmental consequences. In: Energy, environment and natural resource management in the Baltic Sea region. 4. International conference on system analysis, Tallinn (EE), 18-21 May 1993. Mander, U.; Fenger, J.; Oja, T.; Mikk, M. (eds.), (Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 1993) (Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter, 653) p. 125-136

Sørensen, L.; Valqui Vidal, R.V., Evaluation of integrated environmental models - some methodological issues. In: Proceedings. NOAS '93. NOAS '93, Trondheim (NO), 11-12 Jun 1993. (University of Trondheim. Department of Economics, Trondheim, 1993) Session VII.

UNEP Greenhouse gas abatement costing studies. Zimbabwe country study. Phase two. (Risø National Laboratory Systems Analysis Department, Roskilde, 1993) 95 p.

## FREMtidig ENERGITEKNOLOGI

Ahlgren, E.; Poulsen, F.W., Review of thermoelectric power of doped chromites and manganites. In: High temperature electrochemical behaviour of

fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 193-200

Bacon, D.J.; Gavillet, D.; Horsewell, A.; Ishino, S.; Mansur, L.K.; Singh, B.N.; Trinkaas, H.; Ullmaier, H.; Victoria, M., Summary of Montreux workshop on time dependence of radiation damage accumulation and its impact on materials properties. *J. Nucl. Mater.* (1993) v. 206 p. 368-371

Bagger, C.; Hennæs, E.; Mogensen, M., Testing a single solid oxide fuel cells by DC and AC techniques. In: Solid oxide fuel cells. 3. International symposium on solid oxide fuel cells, Honolulu, HI (US), May 1993. Singhal, S.C.; Iwahara, H. (eds.), (The Electrochemical Society, Pennington, NJ, 1993) (Proceedings vol. 93-4) p. 756-765

Bagger, C.; Kindl, B.; Mogensen, M., Fast oxidbrændselscelle. DK Patent 930225 A (1 Mar 1993)

Bagger, C.; Knudsen, P.; Mogensen, M., Technology status for the Danish SOFC programme. In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 201-202

Bang, O.; Rasmussen, J.J.; Christiansen, P.L., On localization in the discrete nonlinear Schrödinger equation. *Physica D* (1993) v. 68 p. 169-173

Bergeron, K.; Coutsiias, E.A.; Lynov, J.P.; Nielsen, A.H., Numerical simulations of self-organization in 2-D circular shear flows. In: Dynamics and geometry of vortical structures. EUROMECH 305. ERCOFTAC workshop, Cortona (IT), 28 Jun - 2 Jul 1993. (Universita Degli Studi Di Roma La Sapienza, Rome, 1993) p. 118-119

Bonanos, N., Electrochemical aspects of perovskite proton conductors. In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 19-32

Bonanos, N., Transport study of the solid electrolyte  $\text{BaCe}_2\text{O}_{7-x}\text{Gd}_x$  at high temperatures. *J. Phys. Chem. Solids* (1993) v. 54 p. 867-870

Carter, J.D., Fremgangsmåde til fremstilling af calciumdoteret lanthanochromit. DK Patent 930943 A (18 Aug 1993)

Carter, J.D.; Clausen, C.; Mogensen, M., Calcium

reactions at the calcium doped lanthanum chromite-yttria stabilized zirconia interface. In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 223-228

Clausen, C.; Bagger, C.; Bilde-Sørensen, J.B.; Horsewell, A., The importance of Mn-oxide for chemical reaction between  $\text{La}_{0.85}\text{Sr}_{0.15}\text{MnO}_3$  and  $\text{Y}_2\text{O}_3$ -stabilized  $\text{ZrO}_2$ . In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 237-242

Clausen, C.; Bentzen, J.J.; Bilde-Sørensen, J.B., Diffusion and microstructure at the interface  $\text{YSZ-CeO}_2$ . In: Designing ceramic interfaces II. Understanding and tailoring interfaces for coating, composite and joining applications. Proceedings. 2. European colloquium, Petten (NL), 11-13 Nov 1991. Petevs, S.D. (ed.), EUR-15306 (1993) p. 369-380

Clausen, C.; Horsewell, A.; Bilde-Sørensen, J.B.; Mogensen, M., Grain boundaries and interfaces in electroceramics for solid oxide fuel cells. In: Intergranular and interphase boundaries in materials. 6. International congress on intergranular and interphase boundaries in materials, Thessaloniki (GR), 21-26 Jun 1992. Kominou, P.; Rocher, A. (eds.), (Trans Tech Publications, Brookfield, VT, 1993) (Materials Science Forum, 126-128) p. 773-776

Clausen, C.; Horsewell, A.; Bilde-Sørensen, J.B.; Bagger, C., Reactions during heat treatment at interfaces between  $\text{Y}_2\text{O}_3$ -stabilized  $\text{ZrO}_2$  and  $(\text{La},\text{Sr})\text{MnO}_3$ . In: Intergranular and interphase boundaries in materials. 6. International congress on intergranular and interphase boundaries in materials, Thessaloniki (GR), 21-26 Jun 1992. Kominou, P.; Rocher, A. (eds.), (Trans Tech Publications, Brookfield, VT, 1993) (Materials Science Forum, 126-128) p. 793-796

Coutsiias, E.A.; Lynov, J.P.; Nielsen, A.H.; Nielsen, M.; Juul Rasmussen, J.; Stenum, B., Numerical and experimental investigations of dipole interactions with straight and curved walls in 2D flows. In: Dynamics and geometry of vortical structures. EUROMECH 305. ERCOFTAC workshop, Cortona (IT), 28 Jun - 2 Jul 1993. (Universita Degli Studi Di Roma La Sapienza, Rome, 1993) p. 116-117

Coutsiias, E.A.; Lynov, J.P.; Nielsen, A.H.; Nielsen, M.; Juul Rasmussen, J.; Stenum, B., Two dimensional flow simulations. In: Proceedings of the European convex users conference. The metacomputing concept: Supercomputing power.



without boundaries. ECUC 93, Bilbao (ES), 27-29 Oct 1993. (Centro Vasco de Supercomputación, Zamudio, Bizkaia, 1993) 4 p.

Coutsias, E.A.; Lynov, J.P.; Nielsen, A.H.; Nielsen, M.; Juul Rasmussen, J.; Stenrum, B., Vortex dipoles colliding with curved walls. In: Future directions of nonlinear dynamics in physical and biological systems. NATO Advanced Study Institute on future directions of nonlinear dynamics in physical and biological systems, Lyngby (DK), 23 Jul - 1 Aug 1992. Christiansen, P.L.; Ellbeck, J.C.; Parmentier, R.D. (eds.), (Plenum Press, New York, 1993) (NATO Advanced Science Institutes Series B: Physics, 312) p. 51-54

Garner, F.A.; Edwards, D.J.; Singh, B.N.; Watanabe, H., Swelling of copper alloys irradiated in MOTA 2A. In: Fusion reactor materials. Semiannual progress report for period ending September 30, 1992. DOE-ER-0313-13 (1992) p. 253-254.

Garner, F.A.; Singh, B.N.; Stubbins, J.F., Status of low cycle fatigue studies on irradiated copper. In: Fusion reactor materials. Semiannual progress report for period ending September 30, 1992. DOE-ER-0313-13 (1992) p. 265-266

Garner, F.A.; Edwards, D.J.; Singh, B.N.; Watanabe, H., Neutron induced swelling observed in copper alloys irradiated in MOTA's 2A and 2B. In: Fusion reactor materials. Semiannual progress report for period ending March 31, 1993. DOE-ER-0313-14 (1993) p. 345-346

Garner, F.A.; Hamilton, M.L.; Stubbins, J.F.; Singhal, A.; Singh, B.N., Status of fatigue studies on irradiated copper alloys. In: Fusion reactor materials. Semiannual progress report for period ending March 31, 1993. DOE-ER-0313-14 (1993) p. 329-330

Garner, F.A.; Singh, B.N., The influence of cold work level on swelling of pure copper irradiated by fast neutrons or electrons. In: Fusion reactor materials. Semiannual progress report for period ending March 31, 1993. DOE-ER-0313-14 (1993) p. 127-140

Gavillet, D.; Victoria, M.; Singh, B.N.; Horwell, A. (eds.), Time dependence of radiation damage accumulation and its impact on materials properties. Workshop, Montreux (CH), 14-20 Oct 1992. (North-Holland, Amsterdam, 1993) (Journal of Nuclear Materials, vol. 206, nos. 2/3) 267 p.

Hegedüs, F.; Wobrowschek, P.; Sommer, W.F.; Ryan, R.W.; Strelli, C.; Winkler, P.; Ferguson, R.; Kregesamer, R.; Rieder, R.; Victoria, M.; Horwell, A., Total reflection x-ray fluorescence spectrometry of metal samples using synchrotron radiation at SSRL. X-Ray Spectrom. (1993) v. 22 p. 277-280

Heinisch, H.L.; Singh, B.N., On the structure of irradiation-induced collision cascades in metals as a function of recoil energy and crystal

structure. Phil. Mag. A (1993) v. 67 p. 407-424

Hennesse, E.; Lambine, T.-L.; Mogensen, M., Lithiumakkumulator. Slutrapport over EFP-projekt nr. 1443/88-2 og 1443/89-2. (Forskningscenter Risø. Afdelingen for Materialeforskning, Roskilde, 1993) vp.

Hesthaven, J.S.; Lynov, J.P.; Nycander, J., Dynamics of nonstationary dipole vortices. Phys. Fluids A (1993) v. 5 p. 622-629

Hesthaven, J.S.; Lynov, J.P.; Juul Rasmussen, J.; Sutyin, G.G., Transport properties of isolated vortices on the beta-plane. In: Dynamics and geometry of vortical structures. EUROMECH 305. ERCOFTAC workshop, Cortona (IT), 28 Jun - 2 Jul 1993. (Universita Degli Studi Di Roma La Sapienza, Rome, 1993) p. 120-121

Hesthaven, J.S.; Lynov, J.P.; Juul Rasmussen, J.; Sutyin, G.G., Vortex dynamics in 2-dimensional flows. In: Future directions of nonlinear dynamics in physical and biological systems. NATO Advanced Study Institute on future directions of nonlinear dynamics in physical and biological systems, Lyngby (DK), 23 Jul - 1 Aug 1992. Christiansen, P.L.; Ellbeck, J.C.; Parmentier, R.D. (eds.), (Plenum Press, New York, 1993) (NATO Advanced Science Institutes Series B: Physics, 312) p. 59-62

Hesthaven, J.S.; Lynov, J.P.; Juul Rasmussen, J.; Sutyin, G.G., Generation of tripolar vortical structures on the beta plane. Phys. Fluids A (1993) v. 5 p. 1674-1678

Holt, A.; Ahlgren, E.; Poulsen, F.W., Synthesis, electrical properties and defect chemistry of Ti-doped  $\text{NdCrO}_3$ . In: Solid oxide fuel cells. 3. International symposium on solid oxide fuel cells, Honolulu, HI (US), May 1993. Singhal, S.C.; Iwahara, H. (eds.), (The Electrochemical Society, Pennington, NJ, 1993) (Proceedings vol. 93-4) p. 562-574

Horwell, A.; Alurralde, M.; Caro, A.; Victoria, M., Simulation of thin foils and bulk irradiations: Recoil emission from surfaces and thermal spike effects. J. Phys. Condens. Matter (1993) v. 5 p. A281-A282

Huld, T.; Nielsen, A.H.; Pécseli, H.L.; Juul Rasmussen, J., Experimental investigations of two-dimensional plasma turbulence. In: Current research on fusion, laboratory and astrophysical plasmas. International workshop on plasma physics, Pichl (AT), 28 Feb - 2 Mar 1991. Kuhn, S.; Schöpf, K.; Schrittwieser, R. (eds.), (World Scientific, Singapore, 1993) p. 243-261

Jensen, V.O., Risø, year 2000, a strategy. In: Physics problems of ITER and DEMO and possible contributions from existing devices and agreed upgrades and programmes. Workshop on physics problems of ITER and DEMO and possible contributions from existing devices and agreed upgrades and programmes, Lisbon (PT), 24-25

Jul 1993. (Instituto Superior Técnico, Lisbon, 1993) p. 171-180

Karpman, V.I., Radiation by solitons due to higher order dispersion. Phys. Rev. E (1993) v. 47 p. 2073-2082

Karpman, V.I., Transverse stability of Kawahara solitons. Phys. Rev. E (1993) v. 47 p. 674-676

Kindl, B.; Carter, J.D., Surface stability of La chromites at high temperatures. In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 275-280

Knudsen, P.; Bagger, C.; Mogensen, M., Combining science and practice in the Danish DK-SOFC program. In: Fuel cell symposium. The science, engineering and practice of fuel cells. 3. Grove fuel cell symposium, London (GB), 28 Sep - 1 Oct 1993. (Imperial College of Science, Technology and Medicine, London, 1993) 2 p.

Lindegård, T.; Clausen, C.; Mogensen, M., Electrical and electrochemical properties of  $^{40}\text{TiO}_2$ ,  $^{13}\text{TiO}_2$ ,  $^{101}\text{TiO}_2$ . In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 311-318

Lindholm Colton, A., Experimental investigation of edge localised modes in JET. Risø-R-700(EN) (1993) 164 p.

Lynov, J.P.; Juul Rasmussen, J., Turbulens og selvorganisering i to-dimensionale systemer. Kvant (1993) v. 4 (no.4) p. 24-28

Mogensen, G.; Mogensen, M., Reduction reactions in doped ceria ceramics studied by dilatometry. Thermochim. Acta (1993) v. 214 p. 47-50

Mogensen, M., Tynde faststof-elektrolytter på reaktive anoder. Slutrapport over EFP-projekterne nr. 1443/86-1 og 1443/87-1. (Forskningscenter Risø. Afdelingen for Materialeforskning, Roskilde, 1993) vp.

Mogensen, M., Højtemperatur brændselsceller baseret på itionledere. Slutrapport over EFP-projektet nr. 1443/89-6. (Forskningscenter Risø. Afdelingen for Materialeforskning, Roskilde, 1993) vp.

Mogensen, M., Fuel cell technology. In: Proceedings of 1st Nordic symposium on hydrogen and fuel cells for energy storage. 1. Nordic symposium on hydrogen and fuel cells for energy storage, Espoo-Otaniemi (FI), 11-12 Mar 1993. Lund, P. (ed.), (Nordisk Ministerråd, Helsinki, 1993) (Nordisk

Energiforskningssamarbejde) p.103-130

Mogensen, M., Electrode kinetics of SOFC anodes and cathodes. In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 117-135

Mogensen, M.; Christiansen, N., Fuel Cells. Familiar principles for electricity generation. Europhys. News (1993) v. 24 p. 7-9

Mogensen, M.; Lindegård, T., The kinetics of hydrogen oxidation on a Ni-YSZ SOFC electrode at 1000°C. In: Solid oxide fuel cells. 3. International symposium on solid oxide fuel cells, Honolulu, HI (US), May 1993. Singhal, S.C.; Iwahara, H. (eds.), (The Electrochemical Society, Pennington, NJ, 1993) (Proceedings vol.93-4) p. 484-493

Nielsen, A.H., Electrostatic turbulence in strongly magnetized plasmas. Risø-R-659(EN) (1993) 81 p.

Nycander, J.; Lynov, J.P.; Juul Rasmussen, J., Monopolar vortices in a  $\text{Ti}$ -modes. Europhys. Lett. (1993) v. 23 p. 249-255

Pedersen, A.S.; Larsen, B., The storage of industrially pure hydrogen in magnesium. Int. J. Hydrogen Energy (1993) v. 18 p. 297-300

Poulsen, F.W.; Ahlgren, E.; Holt, A. (eds.), Abstracts of Nordisk Ministerråds workshop on high temperature electrode materials. NMR-workshop on high temperature electrode materials, Roskilde (DK), 26-27 Oct 1992. (Risø National Laboratory, Materials Department, Roskilde, 1992) 193 p.

Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) 518 p.

Ranlov, J.; Mogensen, M.; Poulsen, F.W., Mixed ionic and electronic conductivity of rare earth aluminates. In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 389-396

Ranlov, J.; Poulsen, F.W.; Mogensen, M., Comment on 'The characterization of doped  $\text{CeO}_2$  electrodes in solid oxide fuel cells' by B.G. Pound. Solid State Ionics (1993) v. 61 p. 277-279

Ræder, H.; Knudsen, P.; Bentzen, J.J.; Rowcliffe, D., NORDTAPE Nordisk projekt for tape casting av keramer. Slutrapport. (Senter for Industriforskning, Oslo, 1992) 30 p.

Singh, B.N., Consequences of radiation-produced interstitials, vacancies and gas atoms: Void swelling. In: Lecture notes from the international summer school on the fundamentals of radiation damage. Vol. 2. International summer school on the fundamentals of radiation damage. University of Illinois, Urbana-Champaign, IL (US), 1-12 Aug 1993. (Frederick Seitz Materials Research Laboratory, University of Illinois, Urbana-Champaign, IL, 1993) 33 p.

Singh, B.N.; Zinkle, S.J., Defect accumulation in pure fcc metals in the transient regime: A review. J. Nucl. Mater. (1993) v. 206 p. 212-229

Sørensen, H.; Sass, B.; Weisberg, K.-V.; Omeris, A.A.M.; Dijk, G. van; Tielemans, A.J.H., A multishot pellet injector for RTP. In: Fusion technology 1992. Vol. 1. 17. Symposium on fusion technology, Rome (IT), 14-18 Sep 1992. Ferro, C.; Gasparotto, M.; Knoepfel, H. (eds.), (Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1993) p. 647-650

Trinka, H.; Singh, B.N.; Foreman, A.J.E., Impact of glissile interstitial loop production in cascades on defect accumulation in the transient. J. Nucl. Mater. (1993) v. 206 p. 200-211

Woo, C.H.; Semeriov, A.A.; Singh, B.N., Analysis of microstructural evolution driven by production bias. J. Nucl. Mater. (1993) v. 206 p. 170-199

Zinkle, S.J.; Singh, B.N., Analysis of displacement damage and defect production under cascade damage conditions. In: Fusion reactor materials. Semiannual progress report for period ending September 30, 1992. DOE-ER-0313-13 (1992) p. 55-73

Zinkle, S.J.; Singh, B.N., Analysis of displacement damage and defect production under cascade damage conditions. J. Nucl. Mater. (1993) v. 199 p. 173-191

Østergård, M.J.L.; Lindegård, T.; Mogensen, M.; Poulsen, F.W.; Malmgren-Hansen, B., Control of electrical and electrochemical measurements on SOFC materials. In: High temperature electrochemical behaviour of fast ion and mixed conductors. 14. Risø international symposium on materials science, Risø (DK), 6-10 Sep 1993. Poulsen, F.W.; Bentzen, J.J.; Jacobsen, T.; Skou, E.; Østergård, M.J.L. (eds.), (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) p. 507-514

Østergård, M.J.L.; Mogensen, M., ac impedance study of the oxygen reduction mechanism on  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  in solid oxide fuel cells. Electrochim. Acta (1993) v. 38 p. 2015-2020

## ENERGIPRODUKTIONENS INDVIRKNING PÅ MILJØET

Andersen, H.V.; Hovmand, M.F.; Hummelshøj, P.; Jensen, N.O., Measurements of ammonia flux to a spruce stand in Denmark. Atmos.



Environ. A (1993) v. 27 p. 189-202

Asman, W.A.H., Berkowicz, R., Hertel, O., Sørensen, L.L., Granby, K., Nielsen, H., Runge, E.H., Klint Jensen, P., Gryning, S.-E., Larsen, S.E., Kilde, N.A., Madsen, H., Allerup, P., Overgaard, S., Jørgensen, J., Vejen, F., Hedegaard, K., Deposition of nitrogen compounds to Danish coastal water. A contribution to subproject ASE. In: Photo-oxidants: Precursors and products. Proceedings. EUROTRAC Symposium '92, Garmisch-Partenkirchen (DE), 23-27 Mar 1992. Borrell, P.M., Borrell, P., Cvitas, T., Seiler, W. (eds.), (SPA Academic Publishing, Den Haag, 1993) p. 779-782

Batchvarova, E., Gryning, S.-E., Applied model of the height of the daytime mixed layer including the capping entrainment zone. In: 20th ITM on air pollution modeling and its application. Vol. 1. 20. International technical meeting on air pollution modeling and its application, Valencia (ES), 29 Nov - 3 Dec 1993. (Centre for Environment Studies of the Mediterranean CEAM, Valencia, 1993) p. 107-114

Erhardt, J., Müller, H., Robeau, D., Caracciolo, R., Thykier-Nielsen, S., ApSimon, H.M., Bartzis, J.G., Persson, C., Development of a comprehensive decision-aiding system for the off-site emergency management. In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 1457-1481

Geernaert, G., Larsen, S., On the role of humidity in estimating marine surface layer stratification and scatterometer cross section. *J. Geophys. Res.* (1993) v. 98 (no. C1) p. 927-932

Granby, K., Hummelshøj, P., Egeløv, A.H., Measurements of  $H_2O_2$  by a diffusion scrubber technique and by collection on Ti (iv)-impregnated filters. A contribution to subproject TOR. In: Photo-oxidants: Precursors and products. Proceedings. EUROTRAC Symposium '92, Garmisch-Partenkirchen (DE), 23-27 Mar 1992. Borrell, P.M., Borrell, P., Cvitas, T., Seiler, W. (eds.), (SPA Academic Publishing, Den Haag, 1993) p. 173-178

Gryning, S.-E., Vind, turbulens og grænselagshøjde over Kattegat. September 1990 - november 1992. (Miljøministeriet. Miljøstyrelsen, København, 1993) (Havforskning fra Miljøstyrelsen, 21) 57 p.

Gryning, S.-E., Turbulence, mast and tethered measurements Riso-group. In: Zeuner, G., Heinemann, K. (eds.), Fourth field experiment on atmospheric dispersion around the isolated hill Sophienhöhe in September 1989. Methods - experiments - databank. JÜL-2776 (1993) (Investigations on atmospheric dispersion of air pollutants after short-time releases in complex terrain) p. 79-97

Jørgensen, H.E., Mikkelsen, T., Lidar measurements of plume statistics. *Boundary-Layer Meteorol.* (1993) v. 62 p. 361-378

Kristensen, L., Recurrence of extreme concentrations. In: 20th ITM on air pollution modeling and its application. Vol. 2. 20. International technical meeting on air pollution modeling and its application, Valencia (ES), 29 Nov - 3 Dec 1993. (Centre for Environment Studies of the Mediterranean CEAM, Valencia, 1993) p. 185-198

Larsen, S.E., Air to sea deposition of gases and particles. A contribution to subproject ASE. In: Photo-oxidants: Precursors and products. Proceedings. EUROTRAC Symposium '92, Garmisch-Partenkirchen (DE), 23-27 Mar 1992. Borrell, P.M., Borrell, P., Cvitas, T., Seiler, W. (eds.), (SPA Academic Publishing, Den Haag, 1993) p. 689-692

Larsen, S.E., Observing and modelling the planetary boundary layer. In: Energy and water cycles in the climate system. Conference of the NATO special programme on global environmental change, Glücksburg (DE), 30 Sep - 11 Oct 1991. Raschke, E., Jacob, D. (eds.), (Springer-Verlag, Berlin, 1993) (NATO Advanced Study Institute Series I: Global environmental change, 5) p. 365-418

Larsen, S.E., ASE 1992. In: EUROTRAC (a EUREKA environmental project) annual report 1992. Part 1. General report. (EUROTRAC, Garmisch-Partenkirchen, 1993) p. 125-129

Larsen, S.E., Edson, J.B., Fairall, C.W., Mestayer, P.G., Measurement of temperature spectra by a sonic anemometer. *J. Atmos. Ocean. Technol.* (1993) v. 10 p. 345-354

Mikkelsen, T., RODOS: A comprehensive decision support system for nuclear emergencies in Europe. *ENVIRONews* (1993) v. 1 (no.3) p. 14-16

Mikkelsen, T., Interpreting sequence motifs - a cautionary note. *Trends Genet.* (1993) v. 9 p. 159

Mikkelsen, T., Werner, C., Validation: training- and uncertainty-study experiments for real-time atmospheric dispersion models. In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 1447-1456

Nielsen, T., Granby, K., Egeløv, A.H., Hilbert, G., Hummelshøj, P., Lohse, C., Sørensen, L., Photochemical products including nitrogen compounds. In: EUROTRAC (a EUREKA environmental project) annual report 1992. Part 9. TOR, Tropospheric Ozone Research. (EUROTRAC, Garmisch-Partenkirchen, 1993) p. 76-85

Nielsen, T., Pilegaard, K., Jensen, A.B., Occurrence and sources of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons at an international airport. In: Polycyclic aromatic compounds. Synthesis,

properties, analytical measurements, occurrence and biological effects. 13. International symposium on polynuclear aromatic hydrocarbons, Bordeaux (FR), 1-4 Oct 1991. Garrigues, P., Lamotte, M. (eds.), (Gordon and Breach Science Publishers, Yverdon (CH), 1993) p. 519-526

Olesen, H.R., Mikkelsen, T., Objectives for next generation of practical short-range atmospheric dispersion models. *ERCOFTAC Bull.* (1993) (no.17) p. 38-40

Pilegaard, K., Biological monitoring of particulate pollutants during exploration work at a niobium mineralization in Greenland. *Environ. Monit. Assess.* (1993) v. 27 p. 221-232

Pilegaard, K., Hummelshøj, P., Jensen, N.O., Kristensen, L., Fluxes of particles, ozone and nitrogen oxides. Measurements and modelling. In: EUROTRAC (a EUREKA environmental project) annual report 1992. Part 4. BIATEX. (EUROTRAC, Garmisch-Partenkirchen, 1993) p. 60-64

Tassoné, C., Gryning, S.-E., Rotach, M., A random walk model for atmospheric dispersion in the daytime boundary layer. In: 20th ITM on air pollution modeling and its application. Vol. 1. 20. International technical meeting on air pollution modeling and its application, Valencia (ES), 29 Nov - 3 Dec 1993. (Centre for Environment Studies of the Mediterranean CEAM, Valencia, 1993) p. 99-106

Thykyer-Nielsen, S., Deme, S., Lång, E., Calculation method for gamma-dose rates from spherical puffs. *Risø-R-692(EN)* (1993) 26 p.

## VURDERING OG BEGRÆNSNING AF INDUSTRIELLE MILJØBELASTNINGER

Andersen, H., Carstensen, P., Hewitt, B., Sørensen, C., Aspects, collage, active memory, and OVAL. In: Computational mechanisms of interaction for CSCW. Simone, C., Schmidt, K. (eds.), (Lancaster University, Lancaster, 1993) p. 217-238

Andersen, H.B., Andersen, V., Multi-user system for training and evaluation of environmental response (MUSTER). In: European technology and experience in safety analysis and risk management ten years after the Seveso directive. Pre-prints vol. 3. SRA - Europe 4. Conference, Rome (IT), 18-20 Oct 1993. Vestrucci, P., Cox, R.A. (eds.), (The executive committee of the European section of the Society for Risk Analysis, Rome, 1993) Session W2.

Andersen, H.H.K., The distribution list. Report on social mechanisms of interaction in the distribution of technical documentation. (Centre for Cognitive Informatics, Risø National Laboratory,

Roskilde University, Roskilde, 1993) (Working papers in cognitive science and HCI. WPCS-93-15) 23 p.

Andersen, V., ISEM - Emergency management system. In: Emergency planning '93. Proceedings. 2. International conference on emergency planning and disaster management, Lancaster (GB), 11-14 Jul 1993. Vincent, P., Clementson, R. (eds.), (Lancaster University, Department of Geography, Lancaster, 1993) p. 16-30

Andersen, V., Bologna, S., Costanzo, G. Di, ISEM - Information technology support for emergency management. In: European technology and experience in safety analysis and risk management ten years after the Seveso directive. Pre-prints vol. 2. SRA - Europe 4. Conference, Rome (IT), 18-20 Oct 1993. Vestrucci, P., Cox, R.A. (eds.), (The executive committee of the European section of the Society for Risk Analysis, Rome, 1993) Session T5.

Bannon, L., Schmidt, K. (eds.), Issues of supporting organizational context in CSCW systems. (Lancaster University, Lancaster, 1993) 204 p.

Bobrowski, K., Holcman, J., Poznanski, J., Ciurak, M., Wierchowski, K.L., Pulse radiolysis studies of intramolecular electron transfer in model peptides and proteins. 5. Trp->Tyr radical transformation in H-Trp(Pro)-Tyr-OH series of peptides. *J. Phys. Chem.* (1993) v. 96 p. 10036-10043

Bobrowski, K., Wierchowski, K.L., Holcman, J., Ciurak, M., Pulse radiolysis studies of intramolecular electron transfer in model peptides and proteins. IV. Met/S... Br->Tyr/O radical transformation in aqueous solution of H-Tyr(Pro)-Met-OH peptides. *Int. J. Radiat. Biol.* (1993) v. 62 p. 507-516

Brehmer, B., Andersen, H.B. (eds.), MOHAWC. Final progress report covering the period 1 Sep 1990 to 31 May 1992. (Risø National Laboratory, Cognitive Systems Group, Roskilde, 1993) 56 p.

Carstensen, P.H., Graphical user interfaces: Easy to use, hard to design. In: Proceedings for COPEIT '93. Vol. 1. Copenhagen information technology conference, Copenhagen (DK), 14-16 Jun 1993. (Danish Data Association, Copenhagen, 1993) p. 107-121

Carstensen, P.H., Schmidt, K., Work analysis. Perspectives on and requirements for a methodology. In: Human-computer interaction: Applications and case studies. 5. International conference on human-computer interaction. HCI international '93, Orlando, FL (US), 8-13 Aug 1993. Smith, M.J., Salvendy, G. (eds.), (Elsevier, Amsterdam, 1993) (Advances in Human Factors/Ergonomics, 19A) p. 575-580

Christensen, H., Sehested, K., Logager, T., The reaction of hydrogen peroxide with Fe(II) ions at elevated temperatures. *Radiat. Phys. Chem.* (1993) v. 41 p. 575-578

Christensen, J., Grønberg, C.D., Hollnagel, E., At fejle er menneskeligt - om menneskets betydning for ulykker. (ATV, Forlaget Systime, København, 1993) (Om risiko - del 2: Et aspekt af miljøundervisningen) 60 p.

Environmental Science and Technology Department. Annual report 1992. Jensen, A., Gissel Nielsen, G., Gundersen, V., Nielsen, O.J., Østergård, H., Aarkrog, A. (eds.), *Risø-R-680(EN)* (1993) 91 p.

Goldschmidt, L., Grønberg, C.D., Nissen, T., Rasmussen, B., Hvem skal bestemme min risiko? - om at forvalte risiko. (ATV, Forlaget Systime, København, 1993) (Om risiko - del 4: Et aspekt af miljøundervisningen) 68 p.

Grønberg, C.D., Rasmussen, B., At leve er risikabelt. (ATV, Forlaget Systime, København, 1993) (Om risiko - del 1: Et aspekt af miljøundervisningen) 73 p.

Grønberg, C.D., Styhr Pedersen, H.J., Rasmussen, B., Scheppe, L., Er det sikkert nok? - om at måle og analysere risiko. (ATV, Forlaget Systime, København, 1993) (Om risiko - del 3: Et aspekt af miljøundervisningen) 83 p.

Gwozdz, R., Hansen, H.J., Rasmussen, K.L., Kunzendorf, H., Instrumental neutron activation analysis of samples with masses from micrograms to hectograms. *J. Radioanal. Nucl. Chem. Art.* (1993) v. 167 p. 161-168

Hansen, J. Paulin, Eksempler på samspillet mellem simultane og sekventielle kognitive processer. (Centre for Cognitive Informatics, Risø National Laboratory, Roskilde University, Roskilde, 1993) (Working papers in cognitive science and HCI. WPCS-93-8) 23 p.

Hansen, J. Paulin, Kognitive ergonomiundersøgelser i simulatorer. In: Ergonomi och företagsekonomi. Nordiska Ergonomisällskapets årskonferens. NES '93, Åbo (FI), 15-17 Sep 1993. Landor, U.-M. (ed.), (Painosalama Oy, Åbo, 1993) p. 181-187

Hansen, J. Paulin, Byrysting Jakobsen, V., Validating the cognitive fidelity of simulated realities. In: Informatique '93. 2. International conference on interface to real and virtual worlds, Montpellier (FR), 22-26 Mar 1993. Haton, J.-P., Mackay, W.E., Rault, J.-C. (eds.), (Centre Français d'Exploitation du Droit de Copie, Paris, 1993) p. 241-250

Hansen, J. Paulin, Clemmensen, T., Cognitive aspects of learning and cooperation in simulated ship manoeuvring. In: Designing for simplicity. CSAPC '93. 4. European conference on cognitive science approaches to process control, Fredensborg (DK), 25-27 Aug 1993. Hollnagel, E., Lind, M. (eds.), (Symbion Conference Service, Copenhagen, 1993) p. 373-402

Heydorn, K., Analytical quality control in biomedical trace element research. *Int. J. Toxicol.*



- Occup. Environ. Health (1993) v. 2 (no. 1) p. 103-104
- Heydorn, K., Introduction of the BIPM philosophy in the quality assurance of radiochemical methods of analysis. *Trans. Am. Nucl. Soc.* (1993) v. 68 Part A p. 9
- Hickel, B.; Arvis, M.; Bjergbakke, E.; Lorenzetto, P., Radiolyse de l'eau dans les réacteurs de fusion contrôlée. *J. Chim. Phys. (Paris)* (1993) v. 90 p. 755-765
- Horn, N.; Tønnesen, T.; Heydorn, K., The distribution of tissue copper in occipital horn syndrome determined by NAA. *Int. J. Toxicol. Occup. Environ. Health* (1993) v. 2 (no. 1) p. 71
- Huang Qitao; Wu Jilan; Masaaki Takehisa; Miller, A. (eds.), Proceedings of the 8th international meeting on radiation processing. 8. International meeting on radiation processing, Beijing (CN), 13-18 Sep 1992. (Pergamon Press, Oxford, 1993) (Radiation Physics and Chemistry, vol. 42, nos. 1/3 and 4/6) 1053 p.
- Jenkins, M.E.; Hayman, G.D.; Wallington, T.J.; Hurley, M.D.; Ball, J.C.; Nielsen, O.J.; Ellermann, T., Kinetic and mechanistic study of the self reaction of  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{O}_2$  radicals at room temperature. *J. Phys. Chem.* (1993) v. 97 p. 11712-11723
- Jensen, P.F.; Andersen, H.B.; Nielsen, F.R.; Pedersen, S.A., The anaesthesia simulator SOPHUS. (Rise National Laboratory. Cognitive Systems Group, Roskilde, 1993) 18 p.
- Jodkowski, J.T.; Ratajczak, E.; Sillesen, A.; Pagsberg, P., Kinetics of the addition reaction of methyl radicals with nitric oxide studied by pulse radiolysis combined with infrared diode laser spectroscopy. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 203 p. 490-496
- Kelly, C.; Treacy, J.; Sidebottom, H.W.; Nielsen, O.J., Rate constants for the reaction of  $\text{CF}_3\text{O}$  radicals with hydrocarbons at 298 K. In: Kinetics and mechanisms for the reactions of halogenated organic compounds in the troposphere. STEP-HALOCIDE/AFEAS workshop, Dublin (IE), 23-25 Mar 1993. (University College Dublin, Dublin, 1993) p. 139-149
- Kelly, C.; Treacy, J.; Sidebottom, H.W.; Nielsen, O.J., Rate constants for the reaction of  $\text{CF}_3\text{O}$  radicals with hydrocarbons at 298 K. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 207 p. 498-503
- Klint Jensen, P.; Bidstrup, T.; Hansen, K.; Kunzendorf, H., The use of fission track measurements in basin modeling. In: Computerized basin analysis. The prognosis of energy and mineral resources. Symposium on computerized basin analysis for prognosis of energy and mineral resources, Güstrow (DE), 19-22 Jun 1990. Harff, J.; Merriam, D.F. (eds.), Plenum Press, New York, 1993) (Computer Applications in the Earth Sciences) p. 83-99
- Koivisto, R.; Nielsen, D., Database on warehouse fire accidents. (VTI. Safety Engineering Laboratory, Tampere, 1993) 35 p.
- Kongso, H.E.; Lauridsen, K., Securing the reliability of robots for operation in high-radiation areas. In: Safety and reliability assessment - an integral approach. ESREL '93. European Safety and Reliability Conference, Munich (DE), 10-12 May 1993. Kafka, P.; Wolf, J. (eds.), Elsevier, Amsterdam, 1993) p. 583-594
- Kongso, H.E.; Lauridsen, K., SIMON. A computer program for reliability and statistical analysis using Monte Carlo simulation. Program description and manual. Risø-R-597(EN) (1993) 28 p.
- Kunzendorf, H.; Glasby, G.P.; Stoffers, P.; Plüger, W.L., The distribution of rare earth and minor elements in manganese nodules, micromodules and sediments along an east-west transect in the southern Pacific. *Lithos* (1993) v. 30 p. 45-56
- Lang Rasmussen, O.; Bjergbakke, E.; Pagsberg, P.; Kirkegaard, P., CHEMSIMUL - software and methods for numerical simulation of chemical reaction systems. In: Industrial Mathematics Week. Proceedings. 9. Nordic conference on mathematical education at the technical universities; 6. Nordic meeting on industrial and applied mathematics, Trondheim (NO), 17-21 Aug 1992. (Norwegian Institute of Technology, Trondheim, 1993) p. 174-181
- Lin Xilei; Heydorn, K., Effect of cascade coincidences on the efficiency calibration of a gamma-X detector. *J. Radioanal. Nucl. Chem. Art.* (1993) v. 169 p. 419-427
- Locke, G.; Treacy, J.; Sidebottom, H.; Nielsen, O.J.; Bras, G.L.; Poulet, G., Kinetics and mechanisms for the hydroxyl radical initiated oxidation of bromine-containing organic compounds. In: Chemical mechanisms describing tropospheric processes. Joint CEC/EUROTRAC workshop. LACTOZ-HALIPP working group, Leuven (BE), 23-25 Sep 1992. Peeters, J. (ed.), (E. Guyot SA, Brussels, 1993) (EUR-14884) (Air Pollution Research Report, 45) p. 155-161
- Lund Thomsen, E.; Nielsen, O.J.; Eggsgaard, H., The reaction of nitromethane with hydrogen and deuterium atoms in the gas phase. A mechanistic study. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 215 p. 257-263
- Løgager, T.; Sehested, K.; Holcman, J., Rate constants of the equilibrium reactions  $\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{HSO}_4 + \text{NO}_3$  and  $\text{SO}_4 + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + \text{NO}_3$ . *Radiat. Phys. Chem.* (1993) v. 41 p. 539-543
- Løgager, T.; Sehested, K.; Holcman, J., Equilibrium between the nitrate radical,  $\text{NO}_3$ , and the sulphate radical ion,  $\text{SO}_4^-$ . In: Chemical mechanisms describing tropospheric processes. Joint CEC/EUROTRAC workshop. LACTOZ-HALIPP working group, Leuven (BE), 23-25 Sep 1992. Peeters, J. (ed.), (E. Guyot SA, Brussels, 1993) (EUR-14884) (Air Pollution Research Report, 45) p. 269-272
- Løgager, T.; Sehested, K., Formation and decay of peroxyxynitrous acid: A pulse radiolysis study. *J. Phys. Chem.* (1993) v. 97 p. 6664-6669
- Løgager, T.; Sehested, K., Formation and decay of peroxyxynitric acid: A pulse radiolysis study. *J. Phys. Chem.* (1993) v. 97 p. 10047-10052
- Markert, F., Spectrokinetic studies of chemical reactions of importance in the tropospheric oxidation of toluene. In: Chemical mechanisms describing tropospheric processes. Joint CEC/EUROTRAC workshop. LACTOZ-HALIPP working group, Leuven (BE), 23-25 Sep 1992. Peeters, J. (ed.), (E. Guyot SA, Brussels, 1993) (EUR-14884) (Air Pollution Research Report, 45) p. 101-106
- Markert, F.; Pagsberg, P., UV spectra and kinetics of radicals produced in the gas phase reactions of Cl, F and OH with toluene. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 209 p. 445-454
- Mathiasen, L.; Sørensen, C., CASE introduction and software process maturity. In: Proceedings of the 16th IRIS. Vol. 2. 16. Information systems research seminar in Scandinavia, Copenhagen (DK), 7-10 Aug 1993. Bansler, J.P.; Bødker, K.; Kensing, F.; Nørberg, J.; Pries-Heje, J. (eds.), (DIKU, Copenhagen, 1993) (DIKU-R-93-16) p. 474-491
- Mehta, K.; Kovács, A.; Miller, A., Dosimetry for quality assurance in electron-beam sterilization of medical devices. *Med. Device Technol.* (1993) v. 4 (no. 4) p. 24-29
- Michels, G. de; Simone, C.; Schmidt, K. (eds.), Proceedings of the third European conference on computer-supported cooperative work. ECSCW '93. 3. European conference on computer-supported cooperative work, Milan (IT), 13-17 Sep 1993. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993) 364 p.
- Miller, A., Status of radiation processing dosimetry. *Radiat. Phys. Chem.* (1993) v. 42 p. 731-738
- Miller, A., Accredited dose measurements for validation of radiation sterilized products. *Radiat. Phys. Chem.* (1993) v. 42 p. 581-584
- Nielsen, O.J., UV-spectra, kinetics and mechanisms of the self-reaction of fluorinated methyl peroxy radicals in the gas phase. In: Chemical mechanisms describing tropospheric processes. Joint CEC/EUROTRAC workshop. LACTOZ-HALIPP working group, Leuven (BE), 23-25 Sep 1992. Peeters, J. (ed.), (E. Guyot SA, Brussels, 1993) (EUR-14884) (Air Pollution Research Report, 45) p. 179-183
- Nielsen, O.J.; Ellermann, T.; Donlon, M.; Sidebottom, H.; Treacy, J., Reactions of OH radicals with organic nitrogen containing compounds. A contribution to subproject LACTOZ. In: Photo-oxidants: Precursors and products. Proceedings. EUROTRAC Symposium '92, Garmisch-Partenkirchen (DE), 23-27 Mar 1992. Borrell, P.M.; Borrell, P.; Cvetas, T.; Seiler, W. (eds.), (SPA Academic Publishing, Den Haag, 1993) p. 377-380
- Nielsen, O.J.; Ellermann, T.; Wallington, T.J., UV absorption spectrum and kinetics of the self-reaction of neopentyl radicals in the gas phase at 298 K. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 203 p. 302-306
- Nielsen, O.J.; Sehested, J.; Ellermann, T.; Wallington, T.J., Pulse radiolysis and FTIR studies of the atmospheric chemistry of halogenated alkyl peroxy radicals. In: Kinetics and mechanisms for the reactions of halogenated organ compounds in the troposphere. STEP-HALOCIDE/AFEAS workshop, Dublin (IE), 23-25 Mar 1993. (University College Dublin, Dublin, 1993) p. 41-51
- Nielsen, O.J.; Sehested, J., Upper limits for the rate constants of the reactions of  $\text{CF}_3\text{O}_2$  and  $\text{CF}_3\text{O}$  radicals with ozone at 295 K. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 213 p. 433-441
- Nielsen, T.; Egeløv, A.H.; Hilbert, G.; Lohse, C.; Sørensen, L., Composition of  $\text{NO}_x$ . A contribution to subproject TOR. In: Photo-oxidants: Precursors and products. Proceedings. EUROTRAC Symposium '92, Garmisch-Partenkirchen (DE), 23-27 Mar 1992. Borrell, P.M.; Borrell, P.; Cvetas, T.; Seiler, W. (eds.), (SPA Academic Publishing, Den Haag, 1993) p. 153-156
- Orlandi, G.; Negri, F.; Wilbrandt, R.; Langkilde, F.W.; Brouwer, A.M., Potential energy surfaces of short polyenes in the state  $T_1$ : Analysis of time resolved resonance Raman spectra. *Coord. Chem. Rev.* (1993) v. 125 p. 293-300
- Ott, S., Measurements of temperatures, radiation and heat transfer in natural gas flames. Final report of the JIVE project. Risø-R-703(EN) (1993) 59 p.
- Pagsberg, P.B., Fremgangsmåde. DK Patent 930361 A (26 Mar 1993)
- Pearson Jr, F.J.; Avis, D.; Nilsson, K.; Skytte Jensen, B., Geochemical databases. Part 1: Pmatch - a program to manage thermochemical data. Part 2: The experimental validation of geochemical computer models. EUR-14170 (1993) 135 p.
- Pejtersen, A. Mark, A new approach to design of document retrieval and indexing systems for OPAC users. In: Online Information 93. Proceedings. 17. International online information meeting, London (GB), 7-9 Dec 1993. Raitt, D.I.; Jeapes, B. (eds.), (Learned Information, Oxford, 1993) p. 273-290
- Pejtersen, A. Mark, Designing hypermedia representations from work domain properties. In: Hypermedia. Proceedings. Internationalen hypermedia '93 konferenz, Zürich (AT), 2-3 Mar 1993. Frel, H.P.; Schäuble, P. (eds.), (Springer-Verlag, Berlin, 1993) p. 1-32
- Petersen, K.E., Risk analysis research at Risø National Laboratory. *Arbete, Människa, Miljö* (1993) (no. 3) p. 189-193
- Petersen, K.E.; Harpath, O.; Madsen, H.O.; Ryssov-Nielsen, H.; Styhr Petersen, H.J.; Taylor, J.R.; Kampmann, J., Danish standard for risk analysis. In: European technology and experience in safety analysis and risk management ten years after the Seveso directive. Pre-prints vol. 2. SRA - Europe 4. Conference, Rome (IT), 18-20 Oct 1993. Vestrucci, P.; Cox, R.A. (eds.), (The executive committee of the European section of the Society for Risk Analysis, Rome, 1993) Session 11
- Rasmussen, B.; Whetton, C., Hazard identification based on plant functional modelling. Risø-R-712(EN) (1993) 71 p.
- Rasmussen, J.; Pejtersen, A. Mark, Mohawc taxonomy implications for design and evaluation. Risø-R-673(EN) (1993) 120 p.
- Schmidt, A.; Drabæk, I.; Herrstedt Jensen, A.; Christiansen, K.; Wilhardt, P.; Kjeldgaard, K.; Rasmussen, B.; Astrup Jensen, A.; Engel Hansen, L.; Lange, M.; Kamp, A.; Larsen, J.; Jøhnsen, J.E.; Andersen, O.; Midtgaard, U.; Damborg, A.; Hoffmann, L.; Thorsen, M., Livscyklusmodel - Udbygget screeningsmetode til generel anvendelse på nye materialer og processer. Februar 1993. Det materiale teknologiske udviklingsprogram. Rammeprogrammet for integreret miljø- og arbejdsmiljøvurdering. (dk-TEKNIK, Søborg, 1993) 107 p.
- Schmidt, A.; Herrstedt Jensen, A.; Astrup Jensen, A.; Christiansen, K.; Wilhardt, P.; Kjeldgaard, K.; Rasmussen, B.; Astrup Jensen, A.; Engel Hansen, L.; Lange, M.; Kamp, A.; Larsen, J.; Jøhnsen, J.E.; Andersen, O.; Midtgaard, U.; Damborg, A.; Hoffmann, L.; Thorsen, M., Beskrivelse af delelementerne i den udbyggede generelle screeningsmetode. Februar 1993. Bilagsrapport. Det materiale teknologiske udviklingsprogram. Rammeprogrammet for integreret miljø- og arbejdsmiljøvurdering. (dk-TEKNIK, Søborg, 1993) 133 p.
- Schmidt, K., The sociological Bonanza. In: Social science research, technical systems and cooperative work. Workshop on social science



research, technical systems and cooperative work, Paris (FR), 8-10 Mar 1993 (CNRS, Paris, 1993) p. 233-243

Schmidt, K., The articulation of cooperative work. Requirements for computer support. In: Developing CSCW systems: Design concepts. Report of COST14 CoTech working group 4 (1991-92). Schmidt, K. (ed.), (Risø National Laboratory, Cognitive Systems Group, Roskilde, 1993) p. 37-103

Schmidt, K., Heath, C., Hughes, J. (eds.), Coming to grips with cooperative work (Tutorial). 3. European conference on computer supported cooperative work. ECSCW '93, Milan (IT), 13-17 Sep 1993. (ECSCW '93, Milan, 1993) vp.

Schmidt, K., Modes and mechanisms of interaction in cooperative work. Outline of a conceptual framework. In: Coming to grips with cooperative work (Tutorial). 3. European conference on computer supported cooperative work. ECSCW '93, Milan (IT), 13-17 Sep 1993. Schmidt, K., Heath, C., Hughes, J. (eds.), (ECSCW '93, Milan, 1993) 85 p.

Schmidt, K., The organization of cooperative work. Beyond the Leviathan conception of organization. In: Issues of supporting organizational context in CSCW systems. Bannan, L., Schmidt, K. (eds.), (Lancaster University, Lancaster, 1993) p. 119-139

Schmidt, K., Modes and mechanisms of interaction on cooperative work. In: Computational mechanisms of interaction for CSCW. Simone, C., Schmidt, K. (eds.), (Lancaster University, Lancaster, 1993) p. 21-104

Schmidt, K., Simone, C., Carstensen, P., Hewitt, B., Sørensen, C., Computational mechanisms of interaction: Notations and facilities. In: Computational mechanisms of interaction for CSCW. Simone, C., Schmidt, K. (eds.), (Lancaster University, Lancaster, 1993) p. 109-164

Schmidt, K. (ed.), Developing CSCW systems: Design concepts. Report of COST14 CoTech working group 4 (1991-92). (Risø National Laboratory, Cognitive Systems Group, Roskilde, 1993) 172 p.

Sehested, J., Ellermann, T., Nielsen, O.J., Wallington, T.J., UV-absorption spectrum, and kinetics and mechanism of the self-reaction of  $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{O}_2$  radicals in the gas phase. In: Chemical mechanisms describing tropospheric processes. Joint CEC/EUROTRAC workshop. LACTOZ-HALIPP working group, Leuven (BE), 23-25 Sep 1992. Peeters, J. (ed.), (E. Guyot SA, Brussels, 1993) (EUR-14884) (Air Pollution Research Report, 45) p. 311-315

Sehested, J., Ellermann, T., Nielsen, O.J., Wallington, T.J., Hurley, M.D., UV absorption spectrum, and kinetics and mechanism of the self-reaction of  $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{O}_2$  radicals in the gas phase at 295 K. *Int. J. Chem. Kinet.* (1993) v. 25 p. 701-717

Sehested, J., Nielsen, O.J., Absolute rate constants for the reaction of  $\text{CF}_3\text{O}_2$  and  $\text{CF}_3\text{O}$  radicals with NO at 295 K. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 206 p. 369-375

Sehested, J., Nielsen, O.J., Wallington, T.J., Absolute rate constants for the reaction of NO with a series of peroxy radicals in the gas at 295 K. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 213 p. 457-464

Sehested, J., Wallington, T.J., Atmospheric chemistry of hydrofluorocarbon 134a. Fate of the alkoxy radical  $\text{CF}_3\text{O}$ . *Environ. Sci. Technol.* (1993) v. 27 p. 146-152

Sillesen, A., Ratajczak, E., Pagsberg, P., Kinetics of the reactions  $\text{H}+\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{H}+\text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow 2\text{CH}_3$  and  $\text{CH}_3+\text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow$  products studies by pulse radiolysis combined with infrared diode laser spectroscopy. *Chem. Phys. Lett.* (1993) v. 201 p. 171-177

Simone, C., Schmidt, K. (eds.), Computational mechanisms of interaction for CSCW. (Lancaster University, Lancaster, 1993) 299 p.

Skov, H., Ellermann, T., Nielsen, O.J., Absolute rate constants of the reaction of  $\text{NO}_3$  radicals with a series of dienes at 295 K. In: Chemical mechanisms describing tropospheric processes. Joint CEC/EUROTRAC workshop. LACTOZ-HALIPP working group, Leuven (BE), 23-25 Sep 1992. Peeters, J. (ed.), (E. Guyot SA, Brussels, 1993) (EUR-14884) (Air Pollution Research Report, 45) p. 243-247

Skytte Jensen, B., The formation of solid solutions in surface layers: An important adsorption mechanism. *J. Contam. Hydrol.* (1993) v. 13 p. 231-247

Skytte Jensen, B., Halken, T., The role of colloids in the transport of radionuclides by groundwater. In: Migration of radionuclides in the geosphere. Progress meeting on migration of radionuclides in the geosphere, Brussels (BE), 9-10 Apr 1992. Maravic, H. von; Moreno, J. (eds.), EUR-14690 (1993) p. 25-38

Skytte Jensen, B., Jensen, H., Pearson Jr, F.J., Haug, A., Geochemical modelling. Part 1: JENSEN - a program for the computation of chemical equilibria in aqueous systems. Part 2: LITTLE JOE - an expert system to support geochemical modelling. Final report. EUR-14171 (1992) 289 p.

Smith-Hansen, L., Christensen, P., STARS - et værktøj til risikoanalyse af kemiske anlæg. *Dansk Kemi* (1993) (no.9) p. 14-17

Smith-Hansen, L., Haahr Jørgensen, K., Toksiske røggasser fra brand i kemikalieoplag. *Dansk Kemi* (1993) v. 74 (no.2) p. 25-27

Smith-Hansen, L., Haahr Jørgensen, K., Characterization of fire products from organophosphorus pesticides using the DIN 53436 method. *J. Loss Prev. Process Ind.* (1993) v. 6 p. 227-232

Solar, S., Geroff, N., Sehested, K., Holcman, J., Pulse radiolysis of pyridine and methylpyridines in aqueous solutions. *Radiat. Phys. Chem.* (1993) v. 41 p. 825-834

Sommer-Larsen, P., Bjørnholm, T., Jørgensen, M., Lerstrup, K., Frederiksen, P., Schaumburg, K., Brunfeldt, K., Bechgaard, K., Roth, S., Poplawski, J., Byrne, H., Anders, J., Eriksson, L., Wilbrandt, R., Frederiksen, J., A molecular switch involving large conformational changes. A theoretical study. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* (1993) v. 234 p. 89-96

Systems Analysis Department annual progress report 1992. Larsen, H., Petersen, K.E. (eds.), Risø-R-672(EN) (1993) 56 p.

Sørensen, C., What influences regular CASE use in organizations? - An empirically based model. *Scand. J. Inf. System* (1993) v. 5 (no. Aug) p. 25-50

Sørensen, C., Borstrøm, H., Small is easy. The intricate problems of manufacturing an ashtray. In: Issues of supporting organizational context in CSCW systems. Bannan, L., Schmidt, K. (eds.), (Lancaster University, Lancaster, 1993) p. 161-180

Wallington, T.J., Ellermann, T., Nielsen, O.J., Atmospheric chemistry of dimethyl sulfide: UV spectra and self reaction kinetics of  $\text{CH}_3\text{SCH}_2$  and  $\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{O}_2$  radicals and kinetics of the reactions  $\text{CH}_3\text{SCH}_2+\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{SCH}_2\text{O}_2$  and  $\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{O}_2+\text{NO} \rightarrow \text{CH}_3\text{SCH}_2\text{O}+\text{NO}_2$ . *J. Phys. Chem.* (1993) v. 97 p. 8442-8449

Wallington, T.J., Hurley, M.D., Schneider, W.F., Sehested, J., Nielsen, O.J., Ellermann, T., Atmospheric chemistry of  $\text{CF}_3\text{O}$  radicals: Reaction with  $\text{H}_2\text{O}$ . In: Kinetics and mechanisms for the reactions of halogenated organic compounds in the troposphere. STEP-HALOCIDE/AFEAS workshop, Dublin (IE), 23-25 Mar 1993. (University College Dublin, Dublin, 1993) p. 170-176

Wallington, T.J., Hurley, M.D., Jichun Shi, Marica, M.M., Sehested, J., Nielsen, O.J., Ellermann, T., A kinetic study of reaction of fluorine atoms with  $\text{CH}_3\text{F}$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_2\text{Br}$ ,  $\text{CF}_2\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CF}_3\text{H}$ ,  $\text{CF}_3\text{CHCl}_2$ ,  $\text{CF}_3\text{CHF}_2$ ,  $\text{CHF}_2\text{CF}_2$ ,  $\text{CF}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CF}_3\text{CH}_2$ , and  $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{H}$  at  $295 \pm 2$  K. *Int. J. Chem. Kinet.* (1993) v. 25 p. 651-665

Wallington, T.J., Hurley, M.D., Schneider, W.F., Sehested, J., Nielsen, O.J., Atmospheric chemistry of  $\text{CF}_3\text{O}$  radicals: Reaction with  $\text{H}_2\text{O}$ . *J. Phys. Chem.* (1993) v. 97 p. 7606-7611

Wallington, T.J., Sehested, J., Dearth, M.A., Hurley, M.D., Atmospheric chemistry of CFC replacement compounds. Synthesis of bis (trifluoromethyl) trioxide and anomalies in its mass spectral analysis. *J. Photochem. Photobiol. A* (1993) v. 70 p. 5-8

Wilbrandt, R., Langkilde, F.W., Molecular conformations in electronic excited states. In: Structures and conformations of non-rigid molecules. NATO Advanced Research workshop on structures and conformations of non-rigid molecules, Reimsburg (DE), 6-10 Sep 1993. Laane, J., Dakkouri, M., Veken, B. van der; Oorhammer, H. (eds.), (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993) (NATO Advanced Science Institutes Series C: Mathematical and Physical Sciences, 410) p. 567-590

## VURDERING OG BEGRÆNSNING AF MILJØBELASTNINGER VED PLANTEAVL

Borbye, L., Application of yeast artificial chromosome technology to the study of *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei*. Part I: Theory and experiments. (Risø National Laboratory, Environmental Science and Technology Department, Plant Biology Section, Roskilde, The Royal Veterinary and Agricultural University, Department for Ecology and Molecular Biology, Copenhagen, 1993) 80 p.

Borbye, L., Application of yeast artificial chromosome technology to the study of *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei*. Part II: Cloning protocols. (Risø National Laboratory, Environmental Science and Technology Department, Plant Biology Section, Roskilde, The Royal Veterinary and Agricultural University, Department for Ecology and Molecular Biology, Copenhagen, 1993) 26 p.

Bruun Thomsen, S., Byggestrømsøge - med særligt henblik på resistensforhold. Hovedopgave i plantepatologi. (Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Institut for Plantebiologi, Sektionen for Plantebiologi, København, 1993) 105 p.

Christensen, H., Jakobsen, I., Reduction of bacterial growth by a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus in the rhizosphere of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Biol. Fertil. Soils* (1993) v. 15 p. 253-258

Collinge, D.B., Kragh, K.M., Mikkelsen, J.D., Nielsen, K.K., Rasmussen, U., Vad, K., Plant chitinases. *Plant J.* (1993) v. 3 p. 31-40

Giese, H., Holm-Jensen, A.G., Jensen, H.P., Jensen, J., Localization of the Laevigatum powdery

mildew resistance gene to barley chromosome 2 by the use of RFLP markers. *Theor. Appl. Genet.* (1993) v. 85 p. 897-900

Gissel-Nielsen, G., General aspects of selenium fertilization. *Norw. J. Agric. Sci. Suppl.* (1993) (no.11) p. 135-140

Hovmøller, M.S., Munk, L., Østergård, H., Observed and predicted changes in virulence gene frequencies at 11 loci in a local barley powdery mildew population. *Phytopathology* (1993) v. 83 p. 253-260

Hovmøller, M.S., Munk, L., Østergård, H., Observed and predicted changes in virulence gene frequencies in a local population of barley powdery mildew (*Erysiphe graminis* f.sp. *hordei*). In: Durability of disease resistance. International symposium on durability of disease resistance, Wageningen (NL), 24-28 Feb 1992. Jacobs, T., Parlevliet, J.E. (eds.), (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993) (Current plant science and biotechnology in agriculture, 18) p. 325

Jakobsen, I., Rosendahl, S., Planter har ikke rødder - de har mykorrhiza. *Nat. Verden* (1993) (no.9) p. 329-336

Jensen, E.S., Pilegaard, K., Absorption of nitrogen dioxide by barley in open-top chambers. *New Phytol.* (1993) v. 123 p. 359-364

Jensen, H.P., Helms Jørgensen, J., Genetics of Laevigatum resistance and virulence in barley and powdery mildew. *Barley Genet. Newslett.* (1991) v. 21 p. 34-35

Jensen, J., Coordinator's report. Chromosome 5. *Barley Genet. Newslett.* (1991) v. 21 p. 89-92

Johansen, A., Jakobsen, I., Jensen, E.S., External hyphae of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi associated with *Trifolium subterraneum* L. 3: Hyphal transport of  $^{32}\text{P}$  and  $^{15}\text{N}$ . *New Phytol.* (1993) v. 124 p. 61-68

Johansen, A., Jakobsen, I., Jensen, E.S., Hyphal transport by a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus of N applied to the soil as ammonium or nitrate. *Biol. Fertil. Soils* (1993) v. 16 p. 66-70

Jørgensen, J., Helms, Discovery, characterization and exploitation of Mlo powdery mildew resistance in barley. *Euphytica* (1992) v. 63 p. 141-152

Jørgensen, J., Helms, Coordinator's report: Disease and pest resistance genes. *Barley Genet. Newslett.* (1991) v. 21 p. 112-115

Jørgensen, J.H., Durability of resistance in the pathosystem: Barley-powdery mildew. In: Durability of disease resistance. International symposium on durability of disease resistance, Wageningen (NL), 24-28 Feb 1992. Jacobs, T., Parlevliet, J.E. (eds.), (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993) (Current plant science and



biotechnology in agriculture, 18) p. 159-176

Knudsen, I.M.B.; Skou, J.P. The effectivity of *Tilletiopsis albescens* in biocontrol of powdery mildew. *Ann. Appl. Biol.* (1993) v. 123 p. 173-185

Kolling, B., DNA-markører (Random Amplified Polymorphic DNA og Restriction Fragment Length Polymorphism) og patogen/insektesresistens i indiske kultiverede arter af *Gossypium* (bomuld). (Forskningscenter Risø, Afdelingen for Miljøforskning, Sektion for Plantebiologi, Roskilde, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Sektion for Planteanatomi, Institut for Plantebiologi, København, 1993) 110 p.

Linde-Laursen, I., Comments on: Physical localization of rRNA gene. *Rice Biotechnol. Q.* (1993) v. 16 p. 40-41

Linde-Laursen, I.; Bothmer, R. von, Aberrant meiotic divisions in a *Hordeum lechleri* x *H. vulgare* hybrid. *Hereditas* (1993) v. 118 p. 145-153

Linde-Laursen, I.; Schrader, O.; Zemelke, F., Chromosomal constitution of rye (*Secale cereale*) - *Hordeum chilense* addition lines. *Hereditas* (1993) v. 119 p. 21-29

Pearson, J.N.; Jakobsen, I., Symbiotic exchange of carbon and phosphorus between cucumber and three arbuscular mycorrhizal fungi. *New Phytol.* (1993) v. 124 p. 481-488

Pearson, J.N.; Jakobsen, I., The relative contribution of hyphae and roots to phosphorus uptake by arbuscular mycorrhizal plants, measured by dual labelling with <sup>32</sup>P and <sup>33</sup>P. *New Phytol.* (1993) v. 124 p. 489-494

Pedersen, L.H.; Jacobsen, S.; Hejgaard, J.; Rasmussen, S.K., Characterization and partial purification of B-1,3-D-glucan (callose) synthase from barley (*Hordeum vulgare*) leaves. *Plant Sci.* (1993) v. 91 p. 127-138

Rasmussen, M.; Rossen, L.; Giese, H., SINE-like properties of a highly repetitive element in the genome of the obligate parasitic fungus *Ensisiphe graminis* f.sp. *hordei*. *Mol. Gen. Genet.* (1993) v. 239 p. 298-303

Rasmussen, S.K., A gene coding for a new plant serpin. *Biochim. Biophys. Acta* (1993) v. 1172 p. 151-154

Rasmussen, S.K.; Kerby, K., Chromosomal localization of plant peroxidase genes. In: Plant peroxidases. Biochemistry and physiology. Proceedings. 3. International symposium of plant peroxidases, Elsinore (DK), 10-14 Jul 1993. Welinder, K.G.; Rasmussen, S.K.; Penel, C.; Greppin, H. (eds.), (Laboratoire de Biochimie et Physiologie Végétales. Université de Genève, Genève, 1993) p. 207-212

Rasmussen, S.K.; Quarcio, E.; Henniksen, A.; Theilade, B., Structure of barley peroxidases. In

Mechanisms of plant responses. Fritig, B.; Legrand, M. (eds.), (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993) p. 332-335

Sommer, S.G.; Jensen, E.S.; Schjørring, J.K., Leaf absorption of atmospheric ammonia emitted from pig slurry applied beneath the canopy of winter wheat. *Acta Agric. Scand. B* (1993) v. 43 p. 21-24

Theilade, B.; Rasmussen, S.K.; Rosenkrands, I.; Frøkiær, H.; Hejgaard, J.; Theilade, J.; Pihakaski-Maunbach, K.; Maunbach, A.B., Subcellular localization of barley grain peroxidase BP 2 by immuno-electron microscopy. In: Plant peroxidases. Biochemistry and physiology. Proceedings. 3. International symposium of plant peroxidases, Elsinore (DK), 10-14 Jul 1993. Welinder, K.G.; Rasmussen, S.K.; Penel, C.; Greppin, H. (eds.), (Laboratoire de Biochimie et Physiologie Végétales. Université de Genève, Genève, 1993) p. 321-324

Welinder, K.G.; Rasmussen, S.K.; Penel, C.; Greppin, H. (eds.), Plant peroxidases. Biochemistry and physiology. Proceedings. 3. International symposium of plant peroxidases, Elsinore (DK), 10-14 Jul 1993. (Laboratoire de Biochimie et Physiologie Végétales. Université de Genève, Genève, 1993) 497 p.

## MATERIALER TIL STRUKTURELLE FORMÅL

Aernoudt, E.; Houtte, P. Van; Leffers, T., Deformation and textures of metals at large strain. In: Materials science and technology. A comprehensive treatment. Vol. 6: Plastic deformation and fracture materials. Cahn, R.W.; Haasen, P.; Kramer, E.J. (eds.), (VCH, Weinheim, 1993) p. 89-136

Alcock, J.R.; Sørensen, O.T., Abrasive wear and surface roughness of ceramics. In: Third Euro-ceramics. Vol. 3: Engineering ceramics. 3. Euro-ceramics, Madrid (ES), 12-17 Sep 1993. Duran, P.; Fernandez, J.F. (eds.), (Faenza Editrice Iberica, Castellón de la Plana, 1993) p. 937-942

Andersen, K.W., Slikkerstøbning. In: Fremstillingsteknik. Teknisk keramik. Lemkov, J.; Toft Sørensen, O., (Dansk Teknologisk Instituts Forlag, Taastrup, 1993) (Efteruddannelse i materialeteknologi. Kursus K3) Kapitel 7.

Andreasen, J.H., Reliability based design of ceramics. *Risø-R-685(EN)* (1993) 29 p.

Andreasen, J.H., Statistics of brittle failure in multiaxial stress states. *J. Am. Ceram. Soc.* (1993) v. 76 p. 2933-2935

Bagger, C., Tape casting. In: Fremstillingsteknik. Teknisk keramik. Lemkov, J.; Toft Sørensen, O., (Dansk Teknologisk Instituts Forlag, Taastrup,

1993) (Efteruddannelse i materialeteknologi. Kursus K3) Kapitel 6.

Bagger, C.; Mogensen, M., Experimental assessment of a temperature threshold for thermally induced fission gas release in transient tested water reactor fuel with extended burnup. In: Fission gas release and fuel rod chemistry related to extended burnup. Technical Committee meeting, Pembroke (CA), 28 Apr - 1 May 1992. IAEA-TECDOC-697 (1993) p. 38-43

Barlow, C.Y.; Hansen, N.; Liu, Y.L., A microstructural investigation of deformation in fine SiC particulate - and whisker-reinforced aluminium-matrix composites. *J. Microsc.* (1993) v. 169 p. 225-232

Becker, K.; Rukwied, A.; Allen, D.; Knapp, B.; Saisse, H.; Brøndsted, P.; Bridge, M.; Lyons, M., The effect of surface degradation on fatigue and fracture behaviour. *Mater. Design* (1993) v. 14 (no.3) p. 175-182

Bilde-Sørensen, J.B., Strukturanalyse ved elektronmikroskopi og røntgendiffraktion. In: Fremstillingsteknik. Teknisk keramik. Lemkov, J.; Toft Sørensen, O., (Dansk Teknologisk Instituts Forlag, Taastrup, 1993) (Efteruddannelse i materialeteknologi. Kursus K3) Kapitel 12.

Carlsen, H., Decommissioning of the Risø Hot Cell facility. 5. Periodic report covering July 1 to December 31, 1992. *Risø-Hot-Decom-P-5* (1993) 7 p.

Carlsen, H., Decommissioning of the Risø Hot Cell facility. 6. Periodic report covering January 1 to June 30, 1993. *Risø-Hot-Decom-P-6(Rev Oct)* (1993) 12 p.

Christensen, J., Lodning og diffusionsbonding. In: Fremstillingsteknik. Teknisk keramik. Lemkov, J.; Toft Sørensen, O., (Dansk Teknologisk Instituts Forlag, Taastrup, 1993) (Efteruddannelse i materialeteknologi. Kursus K3) Kapitel 10.

Domanus, J.C., International neutron radiography newsletter no 22: Practical neutron radiography. A new publication of the Neutron Radiography Working Group. *Brit. J. Non-Destr. Test.* (1993) v. 35 p. 85-86

Eldrup, M.; Bentzon, M.D.; Pedersen, A.S.; Linderorth, S.; Pedersen, N.J.; Larsen, B., Reduction of surface oxide on ultra-fine FeNi particles. In: Mechanical properties and deformation behavior of materials having ultra-fine microstructures. NATO Advanced Study Institute on mechanical properties and deformation behavior of materials having ultra-fine microstructures, Porto Novo (PT), 28 Jun - 10 Jul 1992. Nastasi, M.; Parkin, D.M.; Gleiter, H. (eds.), (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993) (NATO Advanced Study Institutes Series E: Applied Sciences, 233) p. 571-577

Gundtoft, H.E., Ikke-destruktive kvalitetsinspektion af teknisk keramik. In: Fremstillingsteknik. Teknisk keramik. Lemkov, J.; Toft Sørensen, O., (Dansk Teknologisk Instituts Forlag, Taastrup, 1993) (Efteruddannelse i materialeteknologi. Kursus K3) Kapitel 11.

Gundtoft, H.E.; Borum, K.; Kjær, O., Ikke destruktive undersøgelser af fiberkompositter. Præcisions-ultralydsscanning og In Plane Transmission måling. (Center for plastbaserede kompositmaterialer. Dansk Teknologisk Institut, Taastrup, 1993) vp.

Hansen, N., Heterogeneous microstructures of deformed aluminium. In: Aluminum alloys for packaging. Morris, J.G.; Merchant, H.D.; Westerman, E.J.; Morris, P.L. (eds.), (The Minerals, Metals and Materials Society, Warrendale, PA, 1993) p. 103-119

Hansen, N.; Barlow, C., Microstructural evolution in whisker and particle containing materials. In: Fundamentals of metal matrix composites. Suresh, S.; Mortensen, A.; Needleman, A. (eds.), (Butterworths, Boston, 1993) p. 109-118

Hansen, N.; Jensen, D.J.; Liu, Y.L., Deformation and recrystallization of metal matrix composites. In: Recrystallization '92. International conference on recrystallization and related phenomena, San Sebastian (ES), 31 Aug - 4 Sep 1992. Fuentes, M.; Gil Sevillano, J. (eds.), (Trans Tech Publications, Aedermannsdorf, 1993) (Materials Science Forum, 113-115) p. 55-66

Hendriksen, P.V.; Bødker, F.; Mørup, S., Vibrations of carbon-supported ultrafine iron oxide particles. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* (1993) v. 76 p. 221-222

Hendriksen, P.V.; Oxborrow, C.A.; Linderorth, S.; Mørup, S.; Hansen, M.; Johansson, C.; Bødker, F.; Davies, K.; Charles, S.W.; Wells, S., Particle interaction effects in systems of ultrafine iron oxide particles. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* (1993) v. 76 p. 138-139

Horsewell, A.; Johnson, E.; Bourdelle, K.K., The sodium-aluminium interface. In: Intergranular and interphase boundaries in materials. 6. International congress on intergranular and interphase boundaries in materials, Thessaloniki (GR), 21-26 Jun 1992. Kominou, P.; Rocher, A. (eds.), (Trans Tech Publications, Brookfield, VT, 1993) (Materials Science Forum, 126-128) p. 647-650

Hughes, D.A.; Hansen, N., Microstructural evolution in nickel during rolling from intermediate to large strains. *Metal. Trans. A* (1993) v. 24 p. 2021-2037

Jensen, D.J., Modelling of recrystallization in Al-2%SiC. In: Recrystallization '92. International conference on recrystallization and related phenomena, San Sebastian (ES), 31 Aug - 4 Sep 1992. Fuentes, M.; Gil Sevillano, J. (eds.), (Trans

Tech Publications, Aedermannsdorf, 1993) (Materials Science Forum, 113-115) p. 335-340

Johannesson, B.; Ogil, S.L., Analysis and measurement of thermally induced mean stresses in a metal matrix composite. In: ICCM 9. Vol. 1: Metal matrix composites. 9. International conference on composite materials (ICCM9), Madrid (ES), 12-16 Jul 1993. Miravete, A. (ed.), (Woodhead Publishing Limited, Abington, 1993) p. 303-310

Johansson, C.; Hanson, M.; Hendriksen, P.V.; Mørup, S., The magnetization of magnetic liquids containing a morphous Fe<sub>1-x</sub>C<sub>x</sub> particles. *J. Magn. Magn. Mater.* (1993) v. 122 p. 125-128

Juul Jensen, D., Automatic EBSD analysis for recrystallization studies. *Textures Microstruct.* (1993) v. 20 p. 55-65

Jørgensen, O., Indtryknings skader i laminerede kompositter. DTH-DCAMM-R-S-63 (1993) vp.

Jørgensen, O., Ring-element analysis of layered orthotropic bodies. *Comp. Methods Appl. Mech. Eng.* (1993) v. 102 p. 319-336

Knudsen, P.; Bagger, C.; Mogensen, M.; Toftgaard, H., Fission gas release and fuel temperature during power transients in water reactor fuel at extended burnup. In: Fission gas release and fuel rod chemistry related to extended burnup. Technical Committee meeting, Pembroke (CA), 28 Apr - 1 May 1992. IAEA-TECDOC-697 (1993) p. 25-31

Knudsen, P.; Bagger, C.; Mogensen, M.; Toftgaard, H., Fission gas release and fuel temperature during power transients in water reactor fuel at extended burnup. *Atom. Energy Soc. Japan Bull.* (1993) (no.18) p. 14-26

Krieger Lassen, N.C.; Bilde-Sørensen, J.B., Calibration of an electron back-scattering pattern set-up. *J. Microsc.* (1993) v. 170 p. 125-129

Lassen, N.C.K.; Jensen, D.J., Automatic local texture measurements by EBSD. In: Recrystallization '92. International conference on recrystallization and related phenomena, San Sebastian (ES), 31 Aug - 4 Sep 1992. Fuentes, M.; Gil Sevillano, J. (eds.), (Trans Tech Publications, Aedermannsdorf, 1993) (Materials Science Forum, 113-115) p. 679-684

Leffers, T., Microstructures, textures and deformation patterns at large strains. In: Large plastic deformations. Fundamental aspects and applications to metal forming. International Seminar MECAMAT '91, Fontainebleau (FR), 7-9 Aug 1991. Teodosiu, C.; Raphanel, J.L.; Sidoroff, F. (eds.), (A.A. Balkema, Rotterdam, 1993) p. 73-86

Leffers, T., Heterogeneities in plastic deformation - observations and tentative models. In: Advances in engineering plasticity and its applications. Asia-Pacific symposium on advances in



engineering plasticity and its applications - AEPA '92, Hong Kong (HK), 15-17 Dec 1992. Lee, W.B. (ed.), (Elsevier, Amsterdam, 1993) p. 119-128

Leffers, T., On the sharpness of simulated deformation textures - with reference to a paper by Lee and Duggan. *Scr. Metall. Mater.* (1993) v. 29 p. 837-840

Leffers, T., On the development of the brass-type texture. *Textures Microstruct.* (1993) v. 22 p. 53-58

Lemkov, J.; Toft Sørensen, O., Fremstillingsteknik. Teknisk keramik. (Dansk Teknologisk Instituts Forlag, Taastrup, 1993) (Efteruddannelse i materialeteknologi. Kursus K3) 171 p.

Li, W.-Y.; Toft Sørensen, O., Processing of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  matrix/TiB<sub>2</sub> platelet composites. In: Third Euro-ceramics. Vol. 3: Engineering ceramics. 3. Euro-ceramics, Madrid (ES), 12-17 Sep 1993. Duran, P.; Fernandez, J.F. (eds.), (Faenza Editrice Iberica, Castellón de la Plana, 1993) p. 677-682

Linderoth, S.; Balcells, L.; Labarta, A.; Tejeda, J.; Hendriksen, P.V.; Sethi, S.A., Magnetization and Mössbauer studies of ultrafine Fe-C particles. *J. Magn. Magn. Mater.* (1993) v. 124 p. 269-276

Linderoth, S.; Bentzon, M.D.; Morup, S., Evolution of the oxidation of ultrasmall  $\alpha$ -Fe particles. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* (1993) v. 76 p. 173-174

Linderoth, S.; Oxborrow, C.A.; Nielsen, O.V., Magnetic hyperfine field distributions of amorphous Fe-B alloy particles and ribbons. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* (1993) v. 76 p. 64-65

Liu, Y.L.; Jensen, D.J.; Hansen, N., Recovery of cold rolled aluminium containing SiC whiskers. In: Recrystallization '92. International conference on recrystallization and related phenomena, San Sebastian (ES), 31 Aug - 4 Sep 1992. Fuentes, M.; Gil Sevillano, J. (eds.), (Trans Tech Publications, Aedermannsdorf, 1993) (Materials Science Forum, 113-115) p. 539-544

Liu, Y.L.; Kindl, B., Modification of SiC surface by sol gel coating. In: Proceedings of 1993 powder metallurgy world congress. Part 1. 1993 Powder metallurgy world congress, Kyoto (JP), 12-15 Jul 1993. Bando, Y.; Kosuge, K. (eds.), (Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, Kyoto, 1993) p. 626-629

Lorentzen, T.; Liu, Y.L.; Lilholt, H., Relaxation of thermal induced internal stresses in metal matrix composites. In: ICCM 9, Vol. 1: Metal matrix composites. 9. International conference on composite materials (ICCM/9), Madrid (ES), 12-16 Jul 1993. Miravete, A. (ed.), (Woodhead Publishing Limited, Abington, 1993) p. 371-378

Logstrup Andersen, T.; Lystrup, Å., Room temperature filament winding of thermoplastic composites. *Plast. Rubber Compos. Process. Appl.* (1993) v. 19 p. 143-149

Logstrup Andersen, T.; Lystrup, Å., Vikling af fiberforstærket termoplast i opvarmet karmmer. Procesudvikling med APC-2, kulfiber/PEEK. (Center for plastbaserede kompositmaterialer. Dansk Teknologisk Institut, Taastrup, 1993) vp.

Materials Department. Annual report 1992. Horwell, A.; Hansen, N. (eds.), Risø-R-682 (EN) (1993) 60 p.

Mogensen, M.; Bagger, C.; Walker, C.T., An experimental study of the distribution of retained xenon in transient-tested  $\text{UO}_2$  fuel. *J. Nucl. Mater.* (1993) v. 199 p. 85-101

Mogensen, M.; Bagger, C.; Toftgaard, H.; Knudsen, P.; Walker, C.T., Fission gas release below 20  $\text{kWm}^{-1}$  in transient tested water reactor fuel at extended burnup. In: Fission gas release and fuel rod chemistry related to extended burnup. Technical Committee meeting, Pembroke (CA), 28 Apr - 1 May 1992. IAEA-TECDOC-697 (1993) p. 32-37

Mogensen, M.; Bagger, C.; Toftgaard, H.; Knudsen, P.; Walker, C.T., Observations of a thermal gas release from water-reactor fuel at extended burnup. *J. Nucl. Mater.* (1993) v. 202 p. 199-209

Nielsen, P.; Liu, Y.L.; Hansen, N., Manufacturing of aluminium composites with high purity matrix. In: Proceedings of 1993 powder metallurgy world congress. Part 1. 1993 Powder metallurgy world congress, Kyoto (JP), 12-15 Jul 1993. Bando, Y.; Kosuge, K. (eds.), (Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, Kyoto, 1993) p. 58-61

Pedersen, A.S., Profile: Danish Centre for Powder Metallurgy. *Powder Metall.* (1993) v. 36 p. 171-172

Pedersen, O.B., Workhardening and fatigue of face-centred cubic metals. *J. Mech. Behav. Mater.* (1993) v. 4 p. 275-284

Pedersen, O.B., Scale-dependent plasticity of metal matrix composites with continuous fibres. In: Continuum models of discrete systems. CMDS-7. Proceedings. 7. International symposium on continuum models of discrete systems, Paderborn (DE), 14-19 Jun 1992. Anthony, K.-H.; Wagner, H.-J. (eds.), (Trans Tech Publications, Aedermannsdorf, 1993) (Materials Science Forum, Vol. 123-125) p. 341-350

Rosen, G.I.; Jensen, D.J.; Hansen, N., Recovery of deformation microstructures in pure aluminium. In: Recrystallization '92. International conference on recrystallization and related phenomena, San Sebastian (ES), 31 Aug - 4 Sep 1992. Fuentes, M.; Gil Sevillano, J. (eds.), (Trans

Tech Publications, Aedermannsdorf, 1993) (Materials Science Forum, 113-115) p. 201-206

Schrøder Pedersen, A. (ed.), 4th Annual report May 1992 - April 1993. Centre for Powder Metallurgy. (Risø National Laboratory. Materials Department, Roskilde, 1993) 70 p.

Schrøder Pedersen, A., Karakterisering af pulvere. In: Fremstillingsteknik. Teknisk keramik. Lemkov, J.; Toft Sørensen, O. (Dansk Teknologisk Instituts Forlag, Taastrup, 1993) (Efteruddannelse i materialeteknologi. Kursus K3) Kapitel 2.

Sørensen, B.F., Effect of fibre roughness on the overall stress-transverse strain response of ceramic composites. *Scr. Metall. Mater.* (1993) v. 28 p. 435-439

Sørensen, B.F.; Talreja, R., Effects of interphase and coating on thermally-induced damage in ceramic matrix composites. In: High temperature ceramic matrix composites. 6. European conference on composite materials, Bordeaux (FR), 20-24 Sep 1993. Naslain, R.; Lamon, J.; Doumeingts, D. (eds.), (Woodhead Publishing Limited, Abington, 1993) p. 591-598

Sørensen, B.F.; Talreja, R.; Sørensen, O.T., Micromechanical analysis of damage mechanisms in ceramic-matrix composites during mechanical and thermal cycling. *Composites* (1993) v. 24 p. 129-140

Sørensen, N.J., Modelling af krybning i metalmatrix-kompositter. DTH-DCAMM-R-S-62 (1993) vp.

Sørensen, N.J., A planar model study of creep in metal matrix composites with misaligned short fibres. *Acta Metall. Mater.* (1993) v. 41 p. 2973-2983

Tejada, J.; Balcells, L.; Linderoth, S.; Perzynski, R.; Rigau, B.; Barbara, B.; Bacri, J.C., Quantum tunneling of magnetization in single domain particles. *J. Appl. Phys.* (1993) v. 73 p. 6952-6954

Tiedje, N.; Langer, E.W., Numerical modelling of heat transfer and solidification of continuously cast billets. *Scand. J. Metall.* (1993) v. 22 p. 55-60

Tiedje, N.; Schrøder Pedersen, A.; Kjølter, J.; Larsen, B.; Hansen, P.N., On the influence of Process parameters on size distribution and microstructure of gas atomized Cu-6% Sn powder. In: Proceedings of the 1993 powder metallurgy world congress, Kyoto (JP), 12-15 Jul 1993. Bando, Y.; Kosuge, K. (eds.), (Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, Kyoto, 1993) p. 13-16

Toft Sørensen, O. (ed.), Centre for Advanced Technical Ceramics. Activities and research in progress May 1992 - April 1993. (Risø National

Laboratory, Roskilde, 1993) 62 p.

Toft Sørensen, O.; Alcock, J. (eds.), Annual report for the Danish Centre for Advanced Technical Ceramics. Project reports May 1992 to April 1993. (Centre for Advanced Technical Ceramics. Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) 119 p.

Warner, D.A.; Sørensen, O.T., Ceramic platelet composites produced by pressure filtration. In: Euro-ceramics II. Vol. 2. Structural ceramics and composites. 2. European Ceramic Society conference (ECerS '91), Augsburg (DE), 11-14 Sep 1991. Ziegler, G.; Hausner, H. (eds.), (Deutsche Keramische Gesellschaft e.V., Köln, 1993) p. 1547-1551

Østergård, M.J.L.; Visgård, A.; Maahn, E., AC-impedance measurements on coatings for desulphurisation plants. *Surf. Coat. Int. JOCOA* (1993) v. 76 (no. 1) p. 29-39

## MATERIALER MED SÆRLIGE FYSISKE OG KEMISKE EGENSKABER

Abernathy, D.L.; Gibbs, D.; Grubel, G.; Huang, K.G.; Mochrie, S.G.J.; Sandy, A.R.; Zehner, D.M., Reconstruction of the (111) and (001) surfaces of Au and Pt - thermal behavior. *Surf. Sci.* (1993) v. 283 p. 260-276

Aeppli, G.; Fisk, Z.; Hayden, S.M.; Hundley, M.F.; Mook, H.; Rytz, D., The marginal Fermi liquid hypothesis and magnetic fluctuations in  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x}\text{CuO}_4$ . *J. Magn. Magn. Mater.* (1992) v. 104/107 p. 507-508

Aeppli, G.; Hayden, S.M.; Mook, H.A.; Mason, T.E.; Taylor, A.D.; Clausen, K.N.; Perring, T.G.; Cheong, S.W.; Fisk, Z.; Rytz, D., From insulator to metal with hot and cold neutrons. *Physica B* (1993) v. 192 p. 103-108

Almdal, K.; Dyre, J.; Hvuid, S.; Kramer, O., Towards a phenomenological definition of the term 'gel'. *Polym. Gels Network* (1993) v. 1 p. 5-17

Almdal, K.; Koppi, K.A.; Bates, F.S., Dynamically sheared body-centered-cubic ordered diblock copolymer melt. *Macromolecules* (1993) v. 26 p. 4058-4060

Als-Nielsen, J.; Bramwell, S.T.; Hutchings, M.T.; McIntyre, G.J.; Visser, D., Neutron scattering investigations of the static critical properties of  $\text{Rb}_2\text{CrCl}_4$ . *J. Phys. Condens. Matter* (1993) v. 5 p. 7871-7892

Andersen, N. Hessel, Udvikling af keramiske superledere. Risø-R-648 (DA) (1993) 20 p.

Andersen, N. Hessel, Strukturelle undersøgelser af keramiske superledere. Risø-R-649 (DA) (1993) 18 p.

Andersen, N. Hessel, Defektstrukturer i keramiske superledere. Risø-R-710 (DA) (1993) 20 p.

Andersen, N.H.; Andersen, J.V.; Björjesson, L.; Hadfield, R.; Kakihana, M.; McGreevy, R.; Mouritsen, O.G.; Poulsen, H.F., Structure and superconductivity in Co doped  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$ . *J. Alloys Compounds* (1993) v. 195 p. 327-300

Annual progress report of the Department of Solid State Physics 1 January - 31 December 1992. Skov Pedersen, J.; Lebech, B.; Lindgård, P.-A. (eds.), Risø-R-660 (EN) (1993) 164 p.

Baddorf, A.P.; Zehner, D.M.; Helgesen, G.; Gibbs, D.; Sandy, A.R.; Mochrie, S.G.J., X-ray scattering determination of the  $\text{Cu}(110) - (2 \times 3) \text{N}$  structure. *Phys. Rev. B* (1993) v. 48 p. 9013-9020

Berg, R.H.; Almdal, K.; Batsberg Pedersen, W.; Winther, L., Solid supports for use in peptide synthesis and assays. DK Patent 930724 A (18 Jun 1993)

Berg, R.H.; Almdal, K.; Pedersen, W.B.; Holm, A.; Tam, J.P.; Merrifield, R.B., Peptide synthesis method and solid support for use in the method. US Patent 5258454 A (2 Nov 1993)

Berg, R.H.; Nielsen, P.E.; Buchardt, O.; Egholm, M., Peptide nucleic acids (PNA): A new strategy toward the rational design of DNA mimics. In: Peptides 1992. Schneider, C.H.; Eberle, A.N. (eds.), (ESCOM Science Publishers, Leiden, 1993) p. 152-153

Bohr, J.; Bohr, H.; Brünak, S.; Cortenill, R.M.J.; Fredholm, H.; Laurrup, B.; Petersen, S.B., Protein structures from distance inequalities. *J. Mol. Biol.* (1993) v. 231 p. 861-869

Bruls, G.; Weber, D.; Kouroudis, I.; Weinfurter, H.; Clausen, K.; Yoshizawa, M.; Luthi, B.; Bucher, E., Ultrasound effects and neutron scattering in  $\text{UPt}_3$ . *Physica B* (1993) v. 188 p. 258-260

Buchardt, O.; Egholm, M.; Berg, R.H.; Nielsen, P.E., Peptide nucleic acids and their potential applications in biotechnology. *Trends Biotechnol.* (1993) v. 11 p. 384-386

Buras, B.; Genward, L., X-ray energy dispersive diffraction. In: International tables for crystallography. Vol. C. Wilson, A.J. (ed.), (Kluwer, Dordrecht, 1992) p. 84-87

Buras, B.; Genward, L., Energy-dispersive detectors. In: International tables for crystallography. Vol. C. Wilson, A.J. (ed.), (Kluwer, Dordrecht, 1992) p. 542-543

Böhm, C.; Möhwald, H.; Leiserowitz, L.; Als-Nielsen, J.; Kjær, K., Influence of chirality on the structure of phospholipid monolayers. *Biophys. J.* (1993) v. 64 p. 553-559



- Cherny, D.Y.; Belotserkovskii, B.P.; Frank-Kamenetskii, M.D.; Egholm, M.; Buchardt, O.; Berg, R.H.; Nielsen, P.E., DNA unwinding upon strand-displacement binding of a thymine-substituted polyamide to double-stranded DNA. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* (1993) v. 90 p. 1667-1670
- Clarke, S.J.; Harrison, A.; Mason, T.E.; McIntyre, G.J.; Visser, D., Magnetic ordering and fluctuations in the  $S=1/2$  square Heisenberg antiferromagnet  $\text{Cu}(\text{DCO}_2)_2 \cdot 4\text{D}_2\text{O}$ . *J. Phys. Condens. Matter* (1992) v. 4 p. L71-L76
- Cubitt, R.; Forgan, E.M.; Yang, G.; Lee, S.L.; Paul, D.M.; Mook, H.A.; Yethiraj, M.; Kes, P.H.; Li, T.W.; Menovsky, A.A.; Tarnavski, Z.; Mortensen, K., Direct observation of magnetic flux lattice melting and decomposition in the high- $T_c$  superconductor  $\text{Bi}_{1.5}\text{Sr}_{1.95}\text{CaCu}_2\text{O}_{8+x}$ . *Nature* (1993) v. 365 p. 407-411
- Egholm, M.; Behrens, C.; Christensen, L.; Berg, R.H.; Nielsen, P.E.; Buchardt, O., Peptide nucleic acids containing adenine or guanine recognize thymine and cytosine in complementary DNA sequences. *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* (1993) p. 800-801
- Egholm, M.; Buchardt, O.; Christensen, L.; Behrens, C.; Freier, S.M.; Driver, D.A.; Berg, R.H.; Kim, S.K.; Nørdén, B.; Nielsen, P.E., PNA hybridizes to complementary oligonucleotides obeying the Watson-Crick hydrogen-bonding rules. *Nature* (1993) v. 365 p. 566-568
- Ellegaard, O.; Schou, J.; Sørensen, H.; Pedrys, R.; Warczak, B., Sputtering of solid nitrogen by keV helium ions. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* (1993) v. 78 p. 192-197
- Falcao, A.N.; Skov Pedersen, J.; Mortensen, K., Structure of randomly cross-linked poly(dimethylsiloxane) networks produced by electron irradiation. *Macromolecules* (1993) v. 26 p. 5350-5364
- Fig, T.; Andersen, J.V.; Andersen, N.H.; Lindgård, P.-A.; Mouritzen, O.G.; Poulsen, H.F., Oxygen-ordering phenomena in  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$  studied by Monte Carlo simulation. *Physica C* (1993) v. 217 p. 34-52
- Fig, T.; Jensen, H.J., Diffusive description of lattice gas models. *J. Statist. Phys.* (1993) v. 71 p. 653-682
- Finden, E.; Brüggemann, L.; Stettner, J.; Tokan, M., X-ray grazing incidence diffraction from polycrystalline Sb films on single-crystal substrates. *J. Phys. Condens. Matter* (1993) v. 5 p. 8149-8158
- Foss, M.; Feidenhans'l, R.; Nielsen, M.; Finden, E.; Buslaps, T.; Johnson, R.L.; Besenbacher, F.; Stensgaard, I., X-ray diffraction investigation of the sulphur induced  $4 \times 1$  reconstruction of  $\text{Ni}(110)$ . *Surf. Sci.* (1993) v. 296 p. 283-290
- Gaulin, B.D.; Reimers, J.N.; Mason, T.E.; Greedan, J.E.; Tun, Z., Spin freezing in the geometrically frustrated pyrochlore antiferromagnet  $\text{Tb}_2\text{Mo}_2\text{O}_7$ . *Phys. Rev. Lett.* (1992) v. 69 p. 3244-3247
- Grey, F.; Bohr, J., An alternative explanation for epitaxial growth. The case of fcc (111) on bcc (110). *Appl. Surf. Sci.* (1993) v. 65/66 p. 35-40
- Grübel, G.; Gibbs, D.; Zehner, D.M.; Abernathy, D.L.; Sandy, A.R.; Mochrie, S.G.J., Phase behavior of Au and Pt surfaces. *Surf. Sci.* (1993) v. 287B p. 842-846
- Hamley, I.W.; Koppi, K.A.; Rosedale, J.H.; Bates, F.S.; Almdal, K.; Mortensen, K., Hexagonal mesophases between lamellae and cylinders in a diblock copolymer melt. *Macromolecules* (1993) v. 26 p. 5959-5970
- Harrison, A.; Clarke, S.J.; Mason, T.E.; Visser, D., Dispersion of spin-waves in the  $S=1/2$  square Heisenberg antiferromagnet  $\text{Cu}(\text{DCO}_2)_2 \cdot 4\text{D}_2\text{O}$ . *J. Magn. Magn. Mater.* (1992) v. 104/107 p. 557-558
- Hendriksen, P.V.; Linderoth, S.; Lindgård, P.-A., Finite-size modifications of the magnetic properties of clusters. *Phys. Rev. B* (1993) v. 48 p. 7259-7273
- Hendriksen, P.V.; Linderoth, S.; Lindgård, P.-A., Magnetic properties of Heisenberg clusters. *J. Phys. Condens. Matter* (1993) v. 5 p. 5675-5684
- Heydorn, K., Neutron transmutation doping of silicon. *Nucleonica* (1993) v. 13 (no.24) p. 59-67
- Hvilsted, S.; Ramanujam, P.S.; Andruzzi, F., New side-chain liquid crystalline polyester architecture for erasable optical information storage. In: Proceedings of 34th IUPAC congress. Chemistry for 21st century - the central science. 34. IUPAC congress, Beijing (CN), 15-20 Aug 1993. (Chinese Chemical Society, Beijing, 1993) p. 540
- Hyrup, B.; Egholm, M.; Rolland, M.; Nielsen, P.E.; Berg, R.H.; Buchardt, O., Modification of the binding affinity of peptide nucleic acids (PNA) - PNA with extended backbones consisting of 2-aminoethyl-beta-alanine or 3-aminopropylglycine units. *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* (1993) (no.6) p. 518-519
- Janssen, S.; Schwahn, D.; Mortensen, K.; Springer, T., Pressure dependence of the Flory-Huggins interaction parameter in polymer blends. A SANS study and a comparison to the Flory-Orwoll-Vrij equation of state. *Macromolecules* (1993) v. 26 p. 5587-5591
- Jehan, D.A.; McMorrow, D.F.; Cowley, R.A.; Ward, R.C.C.; Wells, M.R.; Hagmann, N., Magnetic structure of holmium-yttrium superlattices. *Phys. Rev. B* (1993) v. 48 p. 5594-5606
- Johnson, R.E.; Schou, J., Sputtering of inorganic insulators. *Mat. Fys. Medd. K. Dan. Vidensk. Selsk.* (1993) v. 43 p. 403-493
- Jorgensen, J.-E.; Andersen, N.H., Crystal structure and charge localization in  $\text{Pb}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Y}_{1-x}\text{Ca}_x\text{Cu}_2\text{O}_8$  for  $x=0.0-0.5$ . *Physica C* (1993) v. 218 p. 43-50
- Kawano, S.; Achiwa, N.; Onodera, A.; Nakai, Y.; Lebeck, B., High pressure neutron diffraction studies of the magnetic structures of Tb, Ho and Er. In: Proceedings of the fifth international symposium on advanced nuclear energy research. Neutrons as microscopic probes. 5. International symposium on advanced nuclear energy research, Mito (JP), 10-12 Mar 1993. Takahashi, H. (ed.), Japan Atomic Energy Research Institute, Naka-gun, Ibaraki-ken, 1993) JAERI-M-93-228(v.2); JAERI-CONF-2) p. 492-499
- Kawano, S.; Lebeck, B.; Achiwa, N., Magnetic structures of erbium under high pressure. *J. Phys. Condens. Matter* (1993) v. 5 p. 1535-1546
- Kim, S.K.; Nielsen, P.E.; Egholm, M.; Buchardt, O.; Berg, R.H.; Nørdén, B., Right-handed triplex formed between peptide nucleic acid PNA-Tg and poly(dA) shown by linear and circular dichroism spectroscopy. *J. Am. Chem. Soc.* (1993) v. 115 p. 6477-6481
- Koppi, K.A.; Tirrell, M.; Bates, F.S.; Almdal, K.; Colby, R.H., Lamellae orientation in dynamically sheared diblock copolymer melts. *J. Phys. II (France)* (1992) v. 2 p. 1941-1959
- Kromann, R.; Kingston, J.J.; Miklich, A.H.; Sagdahl, L.T.; Clarke, J., Integrated high-transition temperature magnetometer with only two superconducting layers. *Appl. Phys. Lett.* (1993) v. 63 p. 559-561
- Lebeck, B., Magnetic ordering in nearly ferromagnetic antiferromagnetic helices. In: Recent advances in magnetism of transition metal compounds. Festschrift in honour of professor K.Motizuki. Kotani, A.; Suzuki, N. (eds.), (World Scientific, Singapore, 1993) p. 167-178
- Lebeck, B.; Riste, T., International review of neutron research at Studsvik. (Swedish Natural Science Research Council, Stockholm, 1993) vp.
- Lefmann, K.; Hedegård, P., Neutron scattering cross section of the  $S=1/2$  Heisenberg triangular antiferromagnet. *KU-HC OE-NBI-R-93-01* (1993) vp.
- Lelay, G.; Johnson, R.L.; Seemann, R.; Grey, F.; Feidenhans'l, R.; Nielsen, M., Electronic and crystallographic structures of 2D silver adlayers on Ge (111). *Surf. Sci.* (1993) v. 287A p. 539-544
- Lindgård, P.-A.; Schmid, B., Theory of singlet-ground-state magnetism. Application to field-induced transitions in  $\text{CsFeCl}_3$  and  $\text{CsFeBr}_3$ . *Phys. Rev. B* (1993) v. 48 p. 13636-13646
- Lösche, M.; Piepenstock, M.; Diederich, A.; Grunewald, T.; Kjaer, K.; Vaknin, D., Influence of surface chemistry on the structural organization of monomolecular protein layers adsorbed to functionalized aqueous interfaces. *Biophys. J.* (1993) v. 65 p. 2160-2177
- Mason, T.E.; Aeppli, G.; Hayden, S.M.; Ramirez, A.P.; Mook, H.A., Low energy excitations in superconducting  $\text{La}_{1.85}\text{Sr}_{0.15}\text{CuO}_4$ . *Phys. Rev. Lett.* (1993) v. 71 p. 919-922
- McMorrow, D.F.; Jehan, D.A.; Swaddling, P.P.; Cowley, R.A.; Ward, R.C.C.; Wells, M.R.; Clausen, K.N., The chemical and magnetic structures of holmium-yttrium and holmium-lutetium superlattices. *Physica B* (1993) v. 192 p. 150-162
- McMorrow, D.F.; Jehan, D.A.; Cowley, R.A.; Swaddling, P.P.; Ward, R.C.C.; Wells, M.R.; Hagmann, N.; Clausen, K.N., Helical magnetic order and spin slips in holmium-yttrium superlattices. *Europhys. Lett.* (1993) v. 23 p. 523-528
- Meier, G.; Schwahn, D.; Mortensen, K.; Janssen, S., On the crossover from ising to mean-field behaviour in compatible binary-polymer blends. *Europhys. Lett.* (1993) v. 22 p. 577-583
- Miklich, A.H.; Koelle, D.; Dantsker, E.; Nemeth, D.T.; Kingston, J.J.; Kromann, R.F.; Clarke, J., Biocrystal YBCO DC squids with low noise. *IEEE Trans. Appl. Superconduct.* (1993) v. 3 p. 2434
- Mook, H.A.; Yethiraj, M.; Aeppli, G.; Mason, T.E.; Armstrong, T., Polarized neutron determination of the magnetic excitations in  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ . *Phys. Rev. Lett.* (1993) v. 70 p. 3490-3493
- Mortensen, K., PEO-PPO-PEO block polymer in aqueous solution: Micelle formation and crystallization. *Progr. Colloid Polym. Sci.* (1993) v. 91 p. 69-71
- Mortensen, K., Block copolymer in aqueous solution: Micelle formation and hard-sphere crystallization. *Progr. Colloid Polym. Sci.* (1993) v. 93 p. 72-75
- Mortensen, K.; Brown, W., Poly(ethylene oxide)-poly(propylene oxide)-poly(ethylene oxide) triblock copolymers in aqueous solution. The influence of relative block size. *Macromolecules* (1993) v. 26 p. 4128-4135
- Mortensen, K.; Schwahn, D.; Janssen, S., Pressure-induced melting of micellar crystal. *Phys. Rev. Lett.* (1993) v. 71 p. 1728-1731
- Mortensen, K.; Skov Pedersen, J., Structural study on the micelle formation of Poly(ethylene oxide)-Poly(propylene oxide)-poly(ethylene oxide) triblock copolymer in aqueous solution. *Macromolecules* (1993) v. 26 p. 805-812
- Nielsen, P.E.; Egholm, M.; Berg, R.H.; Buchardt, O., Sequence specific inhibition of DNA restriction enzyme cleavage by PNA. *Nucleic Acids Res.* (1993) v. 21 p. 197-200
- Nielsen, P.E.; Egholm, M.; Berg, R.H.; Buchardt, O., Peptide nucleic acids (PNAs): Potential anti-sense and anti gene agents. *Anti-Cancer Drug Design* (1993) v. 8 p. 53-63
- Nielsen, P.E.; Egholm, M.; Berg, R.H.; Buchardt, O., Peptide nucleic acids (PNA): Oligonucleotide analogs with a polyamide backbone. In: Antisense research and applications. Crooke, S.T.; Lebleu, B. (eds.), (CRC Press, Boca Raton, FL, 1993) p. 363-373
- Nielsen, P.E.; Egholm, M.; Berg, R.H.; Buchardt, O., Sequence-selective recognition of DNA by peptide nucleic acid chimerae (PNA). *Clin. Chem.* (1993) v. 39 p. 715
- Norlund Christensen, A.; Hazell, R.G.; Lehmann, M.S.; Nielsen, M., The crystal structure of 2-[N-morpholino]-ethane sulfonic acid hydrate.  $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{NO}_5\text{S}$ . *Acta Chem. Scand.* (1993) v. 47 p. 753-756
- Oddershede, L.; Dimon, P.; Bohr, J., Self-organized criticality in fragmenting. *Phys. Rev. Lett.* (1993) v. 71 p. 3107-3110
- Reus, R. de; Nielsen, M.; Seemann, R.; Sewing, A.; Johnson, R.L., Epitaxial growth of thin-film  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+x}$  on  $\text{LaAlO}_3(001)$ ,  $\text{NdGaO}_3(001)$  and  $\text{MgO}(001)$ . In: Electronic properties of high- $T_c$  superconductors. The normal and the superconducting state of high- $T_c$  materials. Proceedings. International winter school on electronic properties of high-temperature superconductors, Kirchberg (AT), 7-14 Mar 1992. Kuzmany, H.; Mehring, M.; Fink, J. (eds.), (Springer-Verlag, Berlin, 1993) (Springer Series in Solid-State Sciences, 113) p. 62-65
- Samseth, J.; Spontak, R.J.; Mortensen, K., The response of microstructure to processing in a series of poly(siloxanemide) copolymers. *J. Polym. Sci. B: Polym. Phys.* (1993) v. 31 p. 467-474
- Sandy, A.R.; Mochrie, S.G.J.; Zehner, D.M.; Grübel, G.; Huang, K.G.; Gibbs, D., Au(111) and Pt(111) surface phase behavior. *Surf. Sci.* (1993) v. 287A p. 321-324



Scherrenberg, K., Reynaers, H., Mortensen, K., Vlak, W., Gondard, C., Structural aspects of suspension poly(vinyl chloride). Small-angle neutron scattering of rigid and plasticized suspension PVC. *Macromolecules* (1993) v. 26 p. 3205-3211

Schmitt, J., Grünwald, T., Decher, G., Pershan, P.S., Kjær, K., Lösche, M., Internal structure of layer-by-layer adsorbed polyelectrolyte films. A neutron and x-ray reflectivity study. *Macromolecules* (1993) v. 26 p. 7058-7063

Schau, J., Secondary electron emission from insulators. In: Ionization of solids by heavy particles. NATO Advanced research workshop on ionization of solids by heavy particles, Taormina (IT), 1-5 Jun 1992. Baragiola, R.A. (ed.), Plenum Press, New York, 1993 (NATO Advanced Science Institutes Series B: Physics, 306) p. 351-358

Schau, J., Ellegaard, O., UV laser irradiation of thin films of silver and solid nitrogen. In: Laser ablation: Mechanisms and applications II. 2. International conference, Knoxville, TN (US), Apr 1993. Miller, J.C., Geoghegan, D.B. (eds.), (American Institute of Physics, New York, 1993) (AIP Conference Proceedings, 288) p. 64-69

Seto, H., Schwahn, D., Mortensen, K., Yokoi, E., Komura, S., Suzuki, J., Funahashi, S., Ito, Y., Small angle neutron scattering study on a phase separation in a 3-component microemulsion system. In: Proceedings of the fifth international symposium on advanced nuclear energy research. Neutrons as microscopic probes. 5. International symposium on advanced nuclear energy research, Mito (JP), 10-12 Mar 1993. Takahashi, H. (ed.), (Japan Atomic Energy Research Institute, Naka-gun, Ibaraki-ken, 1993) (JAERI-M-93-228(v.2); JAERI-CONF-2) p. 547-554

Seto, H., Schwahn, D., Mortensen, K., Komura, S., A small angle neutron scattering study of density fluctuations at near-critical region and a van der Waals model in a three-component microemulsion. *J. Chem. Phys.* (1993) v. 99 p. 5512-5519

Skov Pedersen, J., Small-angle scattering from precipitates: Analysis by use of a polydisperse hard-sphere model. *Phys. Rev. B* (1993) v. 47 p. 657-665

Skov Pedersen, J., Structure of clathrin-coated vesicles from small-angle scattering experiments. *Eur. Biophys. J.* (1993) v. 22 p. 79-95

Skov Pedersen, J., Structure of clathrin-coated vesicles from contrast-variation small-angle neutron scattering data. *Progr. Colloid Polym. Sci.* (1993) v. 93 p. 33-36

Stenium, B., Schau, J., Sørensen, H., Gürtler, P., Luminescence from pure and doped solid

deuterium irradiated by keV electrons. *J. Chem. Phys.* (1993) v. 98 p. 126-134

Swaddling, P.P., McMorris, D.F., Simpson, J.A., Wells, M.R., Ward, R.C.C., Clausen, K.N., Observation of a novel ferromagnetic phase of  $\text{Ho}^{3+}$  in  $\text{Ho/Lu}$  superlattices. *J. Phys. Condens. Matter* (1993) v. 5 p. L481-L486

Vaknin, D., Kjær, K., Ringsdorf, H., Blankenburg, R., Piepenstock, M., Diederich, A., Lösche, M., X-ray and neutron reflectivity studies of a protein monolayer adsorbed to a functionalized aqueous surface. *Langmuir* (1993) v. 9 p. 1171-1174

Vitting Andersen, J., Hessel Andersen, N., Mouritsen, O.G., Friis Poulsen, H., Effects of Co, Fe, and Al doping on the oxygen disordering and superconducting transition temperature of  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ . *Physica C* (1993) v. 214 p. 143-152

Vives, E., Lindgård, P.-A., Theory and Monte-Carlo simulation of adsorbates on corrugated surfaces. *Surf. Sci.* (1993) v. 284 p. L449-L454

Vives, E., Lindgård, P.-A., Theory and simulation of epitaxial rotation. Light particles adsorbed on graphite. *Phys. Rev. B* (1993) v. 47 p. 7431-7445

Wei, W., Tun, Z., Buyers, W.J.L., Gaulin, B.D., Mason, T.E., Garrett, J.D., Isaacs, E.D., Long range antiferromagnetic order and its coexistence with superconductivity in  $\text{URu}_2\text{Si}_2$ . *J. Magn. Magn. Mater.* (1992) v. 108 p. 77-78

Weinbach, S.P., Jacquemain, D., Leveiller, F., Kjær, K., Als-Nielsen, J., Leiserowitz, L., Effect of cosolvent on the lateral order of spontaneously formed amphiphilic amide 2-dimensional crystallites at the air solution interface. *J. Am. Chem. Soc.* (1993) v. 115 p. 11110-11118

Weinbach, S.P., Kjær, K., Als-Nielsen, J., Lahav, M., Leiserowitz, L., Self-assembled Langmuir monolayers and trilayers at the air-formamide interface. *J. Phys. Chem.* (1993) v. 97 p. 5200-5203

Weissbuch, I., Leveiller, F., Jacquemain, D., Kjær, K., Als-Nielsen, J., Leiserowitz, L., Crystalline structures of monolayers on water surfaces as determined by grazing incidence x-ray diffraction. N-eicosanoil-3-aminopropionic acid and its mixtures with eicosanoamide. *J. Phys. Chem.* (1993) v. 97 p. 12858-12861

Weissbuch, I., Majewski, J., Kjær, K., Als-Nielsen, J., Lahav, M., Leiserowitz, L., Mixed monolayers for the design of structures surfaces to induce oriented 3-D crystallization. *J. Phys. Chem.* (1993) v. 97 p. 12848-12857

Wim, H. de Jeu, Lambooy, P., Hamley, I.W., Vaknin, D., Skov Pedersen, J., Kjær, K., Seyger, R., Hutten, P. van, Hadzioannou, G., On the

morphology of a lamellar triblock copolymer film. *J. Phys. II* (1993) v. 3 p. 139-146

Ørum, H., Nielsen, P.E., Egholm, M., Berg, R.H., Buchardt, O., Stanley, C., Single base pair mutation analysis by PNA directed PCR clamping. *Nucleic Acids Res.* (1993) v. 21 p. 5332-5336

Österberg, R., Lindqvist, I., Mortensen, K., Particle size of humic acid. *Soil Sci. Soc. Am. J.* (1993) v. 57 p. 283-285

## OPTISK MÅLETEKNIK OG INFORMATIONSBEHANDLING

Chartier, J.M., Darnedde, H., Frennberg, M., Henningsen, J., Karn, U., Pendrill, L., Hu, J.P., Petersen, J.C., Poulsen, O., Ramanujam, P.S., Riehl, F., Robertsson, L., Stahlberg, B., Wahlgren, H., Intercomparison of Northern European I-127(2) stabilized He-Ne lasers at  $\lambda = 633 \text{ nm}$ . *Metrologia* (1992) v. 29 p. 331-339

Edwards, R.V., Jensen, A.S., Output statistics in sparsely seeded flows. In: Selected papers on laser doppler velocimetry. Adrian, R.J. (ed.), (SPIE Optical Engineering Press, Bellingham, WA, 1993) (SPIE Milestone Series, MS 78) p. 204

Glückstad, J., Compact adaptive multilayer optoelectronic neural network. *Opt. Comput. Process.* (1993) v. 3 p. 95-102

Johansen, P.M., Skov Jensen, A., Dynamics of magnetophotorefractive wave mixing. In: Photorefractive materials. Effects and devices. PRM '93. Technical digest. Topical meeting on photorefractive materials. Effects and devices, Kiev (UA), 11-15 Aug 1993. (Ukrainian Academy of Sciences, Kiev, 1993) p. 403-406

Lading, L., Analysis of signal-to-noise ratio of the laser doppler velocimeter. In: Selected papers on laser doppler velocimetry. Adrian, R.J. (ed.), (SPIE Optical Engineering Press, Bellingham, WA, 1993) (SPIE Milestone Series, MS 78) p. 105

Lading, L., Edwards, R.V., Laser velocimeters: Lower limits to uncertainty. *Appl. Opt.* (1993) v. 32 p. 3855-3866

Lading, L., Hurup Hansen, B., A complementary method for simultaneous measurement of size and velocity. In: Laser techniques and applications in fluid mechanics. 6. International symposium, Lisbon (PT), 20-23 Jul 1992. Adrian, R.J., Durao, D.F.G., Durst, F., Heitor, M.V., Maeda, M., Whitelaw, J.H. (eds.), (Springer-Verlag, Berlin, 1993) p. 118-130

Lindvold, L.R., Ramanujam, P.S., Fernquist, T., Holographically recorded transient gratings in retinylidene films. In: Holographic systems,

components and applications. 4. International conference on holographic systems, components and applications, Neuchâtel (CH), 13-15 Sep 1993. (Institution of Electrical Engineers, London, 1993) (IEE Conference Publication, 379) p. 76-79

Lindvold, L.R., Ramanujam, P.S., The use of bacteriorhodopsin as a dynamic holographic media. Esprit basic research programme. Project no. 6863, POPAM. (Risø National Laboratory, Optics and Fluid Dynamics Department, Roskilde, 1993) 24 p.

Martini Jørgensen, T., Glückstad, J., En optisk neuralsløjfe. *Kvant* (1993) v. 4 (no.2) p. 20-21

Martini Jørgensen, T., Glückstad, J., Nonlinear noise filtering and texture recognition by an optoelectronic neural network that implements a mean field annealing algorithm. In: Proceedings of 1993 international joint conference on neural networks. Vol. 1. IJCNN '93, Nagoya (JP), 25-29 Oct 1993. (IEEE, Piscataway, NJ, 1993) p. 813-816

Optics and Fluid Dynamics Department. Annual progress report for 1992. Lading, L.; Lynov, J.P.; Skaarup, B. (eds.), Risø-R-674(EN) (1993) 58 p.

Pedersen, H.C., Bitsch Johansen, P.M., Polarization and energy transfer dependencies on crystal depth in self-diffraction in BSO. *Pure Appl. Opt.* (1993) v. 2 p. 659-676

Petersen, P.M., Johansen, P.M.B., Bruun, P.A., Pedersen, P.J., Higher spatial harmonics in nonlinear photorefractive interference filters. In: 1. International symposium on laser and optoelectronics technology and applications. Proceedings. ISLOE '93, Singapore (SG), 11-13 Nov 1993. Chong, T.C., Lu, Y.F. (eds.), (Singapore National University, Singapore, 1993) p. 162-166

Ramanujam, P.S., Hvilsted, S., Andruzzi, F., Novel biphotonic holographic storage in a side-chain liquid crystalline polyester. *Appl. Phys. Lett.* (1993) v. 62 p. 1041-1043

Ramanujam, P.S., Hvilsted, S., Andruzzi, F., Kulinna, C., Siesler, H.W., Side-chain liquid crystalline polyesters with unusual optical information storage properties. In: Organic thin films for photonic applications. Conference edition. Topical meeting on organic thin films for photonic applications, Toronto (CA), 5-7 Oct 1993. (Optical Society of America, Washington, DC, 1993) (Technical Digest Series, 17) p. 244-247

Ramanujam, P.S., Lindvold, L.R., Dark spatial solitons in bacteriorhodopsin thin films. *Appl. Opt.* (1993) v. 32 p. 6656-6658

Skov Jensen, A., Particle image velocimetry: a new computationally efficient method for

decoding of PIV images and investigation of hardware realisations. Risø-R-717(EN) (1993) 40 p.

Yura, H.T., Hanson, S.G., Grum, T.P., Speckle Statistics and interferometric decorrelation effects in complex ABCD optical systems. *J. Opt. Soc. Am. A* (1993) v. 10 p. 316-323

Yura, H.T., Hanson, S.G., Laser-time-of-flight velocimetry: Analytical solution to the optical system based on ABCD matrices. *J. Opt. Soc. Am. A* (1993) v. 10 p. 1918-1924

## NUKLEAR SIKKERHED OG STRÅLINGSBESKYTTELSE

Aarkrog, A., Radioactivity in polar regions - main sources. In: Environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic. Proceedings. International conference on environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic, Kirkenes (NO), 23-27 Aug 1993. Strand, P.; Holm, E. (eds.), (Norwegian Radiation Protection Authority, Østerås, 1993) p. 15-34

Aarkrog, A., Environmental radioactivity in the arctic. In: Radioactive and other environmental threats to the United States and the arctic resulting from past Soviet activities. Hearing. Select Committee on Intelligence of the United States Senate. 102. congress, 2. session, Fairbanks, AK (US), 15 Aug 1992. (USGPO, Washington, DC, 1993) (S. Hrg. 102-1095) p. 195-211

Andersen, C.E., Søgaard-Hansen, J., Damkjær, A., Majborn, B., Modellering og måling af radons indtrængning i bygninger - analoger til indtrængning af andre gasser. In: Vurdering af inde- og udeklima på grunde forurenede med flygtige organiske kemikalier. ATV-møde, København (DK), 4 Nov 1993. (ATV-komiteen vedrørende grundvandsforurening. Institut for Geologi og Geoteknik, Lyngby, 1993) p. 133-150

Brunel, G., Brodersen, K., Gens, R., Norme, J.C., Iseghem, P. van, Characteristics of bituminized radioactive waste. Annual progress report 1992. (Centre de Cadarache, Saint Paul Lez Durance, 1993) vp.

Brøns, P., Hansen, H., Andersen, E., Vor radioaktive klode 7. Strålingsbiologi - grundlæggende mekanismer. *Nat. Verden* (1993) (no.6) p. 233-248

Brøns, P., Hansen, H., Andersen, E., Vor radioaktive klode 8. Strålingsbiologi - Hvad er så risikoen? *Nat. Verden* (1993) (no.7) p. 273-280

Brøns, P., Hansen, H., Andersen, E., Vor radioaktive klode (Rhodos, København, 1993) 84 p.



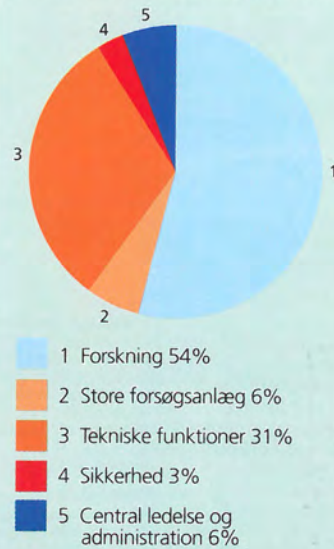
- Bujor, A., Hydrogen problems related to reactor accidents. *Risø-R-706(EN)* (1993) 79 p.
- Byrne, M.A.; Lange, C.; Goddard, A.J.H.; Roed, J., Indoor aerosol deposition measurements for exposure assessment calculations. In: *Indoor air '93*. Vol. 3. Combustion products, risk assessment. 6. International conference on indoor air quality and climate, Helsinki (FI), 1993. Jaakkola, J.J.K. (ed.), (Esbo Laboratory of Heating, Ventilating and Air Conditioning, Esbo, 1993) p. 415
- Botter-Jensen, L.; Jungner, H.; Mejdahl, V., Recent developments of OSL techniques for dating quartz and feldspars. *Radiat. Prot. Dosim.* (1993) v. 47 p. 643-648
- Botter-Jensen, L.; Lauterbach, U.; Delgado Martinez, A., The measurement of environmental gamma doses. In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 113-127
- Chen Qingjiang; Aarkrog, A.; Nielsen, S.P.; Dahlgaard, H.; Nies, H.; Yu Yixuan; Mandrup, K., Determination of plutonium in environmental samples by controlled valence in anion exchange. *J. Radioanal. Nucl. Chem. Art.* (1993) v. 172 p. 281-288
- Chen Qingjiang; Nielsen, S.P.; Aarkrog, A.; Dahlgaard, H.; Durniec, S., Distribution of plutonium isotopes in cooling water from a PWR. *J. Nucl. Sci. Technol.* (1993) v. 30 p. 164-170
- Christensen, P., Study of LiF-Mg,Cu, P TL detectors for individual monitoring for weakly penetrating radiations. *Radiat. Prot. Dosim.* (1993) v. 47 p. 425-430
- Christensen, P.; Chartier, J.L.; Herbaut, Y.; Francis, T.M., Dosimetry of beta and low-energy photon radiation using extrapolation chambers and thin solid state dosimeters. In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 129-141
- Colgan, P.A.; Horrell, A.D.; Aarkrog, A.; Johanson, K.J., Radioecology of seminatural ecosystems. In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 517-532
- Dahlgaard, H., Where does all the Cs and Sr in Greenland waters come from? In: *Environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic*. Proceedings. International conference on environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic, Kirkenes (NO), 23-27 Aug 1993. Strand, P.; Holm, E. (eds.), (Norwegian Radiation Protection Authority, Østerås, 1993) p. 121-124
- Dahlgaard, H., Anthropogenic radioactivity in the arctic seas: Time trends and present levels. In: *Radioactivity and environmental security in the Oceans: New research and policy priorities in the Arctic and North Atlantic*. Proceedings. International conference on radioactivity and environmental security in the oceans, Woods Hole, MA (US), 7-9 Jun 1993. (Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA, 1993) p. 49-63
- Dahlgaard, H., Radiotracers in coastal oceanography. In: *MAST days and Euromar market*. Project reports. Vol. 1. MAST days and Euromar market, Brussels (BE), 15-17 Mar 1993. Banthel, K.-G.; Bohle-Carbonell, M.; Fragakakis, C.; Weydert, M. (eds.), (Commission of the European Communities, Brussels, 1993) (EUR-14310(v.1)) p. 133-142
- Duller, G.A.T.; Botter-Jensen, L., Luminescence from potassium feldspars stimulated by infrared and green light. *Radiat. Prot. Dosim.* (1993) v. 47 p. 683-688
- French, S.; Walmod-Larsen, O.; Sinkko, K., Decision conferencing on countermeasures after a large nuclear accident. Report of an exercise by the BER-3 of the NKS BER programme. *Risø-R-676(EN)* (1993) 24 p.
- Gómez Ros, J.M.; Muniz, J.L.; Delgado, A.; Botter-Jensen, L.; Jørgensen, F., A glow curve analysis method for non-linear heating hot gas readers. *Radiat. Prot. Dosim.* (1993) v. 47 p. 483-487
- Hamilton-Taylor, J.; Kelly, M.; Kershaw, P.; Lambert, C.E.; Aarkrog, A.; Calmet, D.P.; Charmasson, S.; Carpenter, R.; Fowler, S.; Ivanovich, M.; Kuznetsov, G.; Luttrell, S.P.; Malcolm, S.J.; Mitchell, B.; Nies, H.; Patel, B.; Polikarpov, G.G.; Rjabov, I.; Swift, D.; Tveten, U., Radionuclide aquatic pathways. In: *Radioecology after Chernobyl*. Biogeochemical pathways of artificial radionuclides. Warner, F.; Harrison, R.M. (eds.), (John Wiley & Sons, Chichester, 1993) (SCOPE 50) p. 177-274
- Harris, A.W.; Brodersen, K.; Cole, G.B.; Nickerson, A.K.; Nilsson, K.; Smith, A.C., The performance of cementitious barriers in repositories. Annual progress report 1992. (Commission of the European Communities, Brussels, 1993) vp.
- Hedemann Jensen, P., International guidance on intervention. In: *Off-site emergency response to nuclear accidents*. Textbook based on training courses organised at SCK/CEN Mol, Belgium in 1991 and 1992. Lahey, J.R.A. (ed.), (Commission of the European Community, Brussels, 1993) Chapter VI.
- Hedemann Jensen, P., Application of basic principles for later interventions: Relocation and foodstuff restrictions. In: *Off-site emergency response to nuclear accidents*. Textbook based on training courses organised at SCK/CEN Mol, Belgium in 1991 and 1992. Lahey, J.R.A. (ed.), (Commission of the European Community, Brussels, 1993) Chapter VIII.
- Hedemann Jensen, P., International guidance on intervention. In: *Training course on off-site emergency planning and response to nuclear accidents*. Training course on off-site emergency planning and response to nuclear accidents, Athens (GR), 25-29 Oct 1993. (Athens, Greek Atomic Energy Commission, 1993) Paper 14.
- Hedemann Jensen, P., Gammastrålingsfelter fra deponeret aktivitet på veje og jordoverflader. *Risø-R-695(DA)* (1993) 25 p.
- Hedemann Jensen, P.; Konstantinov, Y.O.; Demin, V.F., Development and application of techniques to assist in the establishment of intervention levels for the introduction of countermeasures in the event of accident. Conceptual framework of intervention level setting. (Risø National Laboratory, Roskilde, 1993) (JSP-2-Task-3) (CEC-CIS Joint Study Project 2) 43 p.
- Hedemann Jensen, P.; Lauridsen, B.; Søgaard-Hansen, J.; Warming, L., Kursus i helsefysik. *Risø-R-677(DA)* (1993) 95 p.
- Hedemann Jensen, P.; Lauridsen, B.; Søgaard-Hansen, J.; Warming, L., Øvelser til kursus i helsefysik. *Risø-R-678(DA)* (1993) 42 p.
- Hewitt, C.N.; Allott, R.W.; Kelly, M.; Roed, J.; Andersson, K., Behaviour and decontamination of artificial radionuclides in the urban environment. In: *Radioecology after Chernobyl*. Biogeochemical pathways of artificial radionuclides. Warner, F.; Harrison, R.M. (eds.), (John Wiley & Sons, Chichester, 1993) (SCOPE 50) p. 275-290
- Julius, H.W.; Christensen, P.; Marshall, T.O., New European technical recommendations for individual monitoring. In: *Intercomparison of radiation dosimeters for individual monitoring*. Final report of a co-ordinated research programme 1988-1992. IAEA-TECDOC-704 (1993) p. 79-85
- Lahey, J.R.A.; Hedemann Jensen, P., Management and training aspects of the emergency plan. In: *Off-site emergency response to nuclear accidents*. Textbook based on training courses organised at SCK/CEN Mol, Belgium in 1991 and 1992. Lahey, J.R.A. (ed.), (Commission of the European Community, Brussels, 1993) Chapter X.
- Nielsen, S.P.; Aarkrog, A.; Colgan, P.A.; McGee, E.; Synnott, H.J.; Johansson, K.J.; Horrell, A.D.; Kennedy, V.H.; Barbayannis, N., An intercomparison of sampling techniques for measurements of radiocaesium in upland pasture and soil. *J. Radioanal. Nucl. Chem. Art.* (1993) v. 171 p. 303-317.
- Nuclear Safety Research Department annual progress report 1992. Majborn, B.; Brodersen, K.; Højerup, C.F.; Heikel Vinther, F. (eds.), *Risø-R-679(EN)* (1993) 29 p.
- O'Riordan, M.C.; Meijer, R.J. De; Damskjær, A.; Majborn, B.; Mets, G. De; Jong, P. De; Ball, K.; Enflo, A.; Proukakis, P., Radon sources and models (NRPB Association). In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 1089-1107
- Olsen, J.; Becher, P.E.; Fynbo, P.B.; Raaby, P.; Schultz, J., Neutron-induced single event upsets in static RAMS observed at 10 KM flight altitude. *IEEE Trans. Nucl. Sci.* (1993) v. 40 (no.2) p. 74-77
- Oughton, D.H.; Salbu, B.; Brand, T.L.; Day, J.P.; Aarkrog, A., Under-determination of strontium-90 in soils containing particles of irradiated uranium oxide fuel. *Analyst* (1993) v. 118 p. 1101-1105.
- Prokic, M.; Botter-Jensen, L., Comparison of main thermoluminescent properties of some TL dosimeters. *Radiat. Prot. Dosim.* (1993) v. 47 p. 195-199
- Raisbeck, G.M.; You, F.; Zhou, Z.Q.; Kilus, L.R.; Dahlgaard, H., Anthropogenic <sup>129</sup>I in the Kara Sea. In: *Environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic*. Proceedings. International conference on environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic, Kirkenes (NO), 23-27 Aug 1993. Strand, P.; Holm, E. (eds.), (Norwegian Radiation Protection Authority, Østerås, 1993) p. 125-128
- Roed, J.; Andersson, K.G.; Gjerup, H.L., Design and development of a skim and burial plough for reclamation of contaminated land. In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 539-549
- Roed, J.; Goddard, A.J.H., Indoor deposition and relationship between indoor and outdoor air concentration. In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 1441-1446
- Roos, P.; Holm, E.; Persson, R.B.R.; Aarkrog, A.; Nielsen, S.P., Environmental radioactivity in the Antarctic Peninsula area. In: *Environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic*. Proceedings. International conference on environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic, Kirkenes (NO), 23-27 Aug 1993. Strand, P.; Holm, E. (eds.), (Norwegian Radiation Protection Authority, Østerås, 1993) p. 183-194
- Strand, P.; Rudjord, A.L.; Salbu, B.; Christensen, G.; Føyn, L.; Lind, B.; Bjørnstad, H.; Bjerk, T.; Nikitin, A.; Kryshev, I.I.; Chumichev, V.B.; Dahlgaard, H.; Holm, E., Survey of artificial radionuclides in the Kara Sea. In: *Environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic*. Proceedings. International conference on environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic, Kirkenes (NO), 23-27 Aug 1993. Strand, P.; Holm, E. (eds.), (Norwegian Radiation Protection Authority, Østerås, 1993) p. 53-65
- Strandberg, B.; Strandberg, M.; Vestgrönland, Vegetationen på Illutalik. In: *Grønlands botaniske undersøgelse 1992*. Fredskild, B.; Bay, C. (eds.), (Botanisk Museum, København, 1993) p. 38-43
- Trapeznikov, A.; Aarkrog, A.; Kulikov, N.; Nielsen, S.P.; Pozolotina, V.; Polikarpov, G.; Trapeznikova, V.; Chebotina, M.; Chukanov, V.; Yushkov, P., Radioactive contamination of the Obninsk system from the nuclear enterprise MAJAK in the Urals. In: *Environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic*. Proceedings. International conference on environmental radioactivity in the Arctic and Antarctic, Kirkenes (NO), 23-27 Aug 1993. Strand, P.; Holm, E. (eds.), (Norwegian Radiation Protection Authority, Østerås, 1993) p. 135-150
- Trapeznikov, A.V.; Pozolotina, V.N.; Chebotina, M.Y.; Chukanov, V.N.; Trapeznikova, V.N.; Kulikov, N.V.; Nielsen, S.P.; Aarkrog, A., Radioactive contamination of the Techa River, The Urals. *Health Phys.* (1993) v. 65 p. 481-488
- Underwood, B.Y.; Roed, J.; Paretzke, H.G.; Nixon, W., Deposition of radionuclides and their subsequent relocation in the environment following an accidental release to the atmosphere. In: Commission of the European Communities. Radiation protection programme. Progress report 1990-91. EUR-14927 (1993) p. 1421-1433
- Yamamoto Hideaki; Nielsen, S.P.; Nielsen, F., Predicted effects of countermeasures on radiation doses from contaminated food. *Risø-R-665(EN)* (1993) 31 p.
- Øhlenschläger, M.; Gissel-Nielsen, G.; Nielsen, S.P., Differences in the sensitivity of barley varieties to direct cesium contamination from the Chernobyl accident. *Health Phys.* (1992) v. 64 p. 535-537





## ØKONOMI

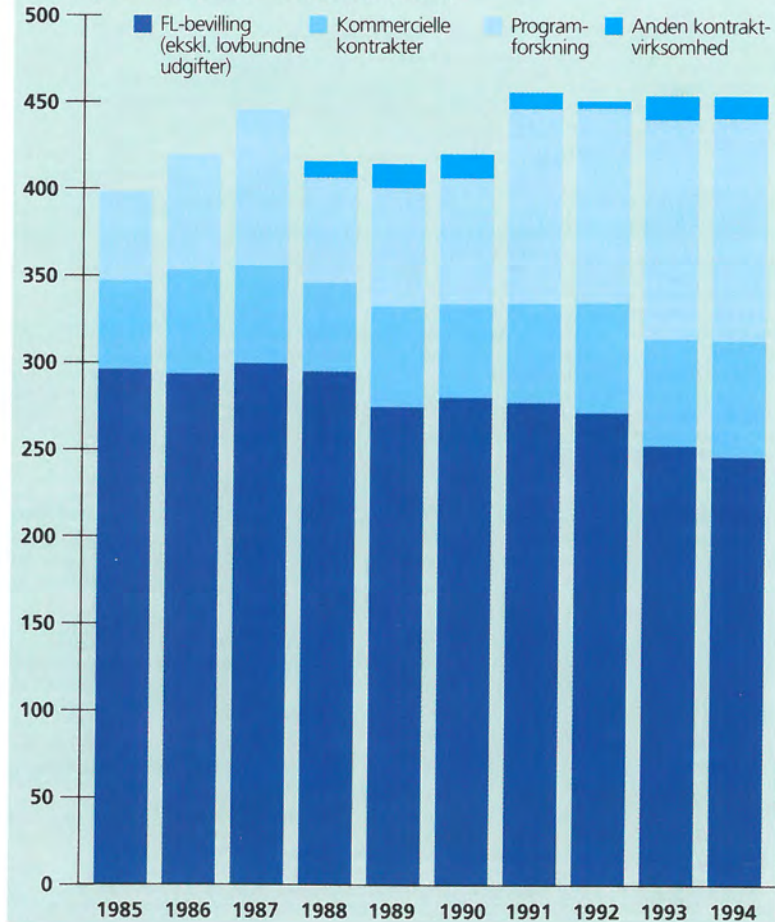
Ressourcer fordelt på arbejdsområder



Forskning fordelt på programområder



Indtægtsudvikling 1985 - 1994 (93-prisniveau)





RISØ

Risø 1993  
Udgivet af  
Forskningscenter Risø  
april 1994

Redaktion: Leif Sønderberg Petersen  
Redaktionssekretær: Inge Ilse  
Foto: Boye Koch, POLFOTO, BIOFOTO  
Lay-out: SW&K Reklamebureau AS  
Repro og tryk: K. Larsen & søn AS

Forskningscenter Risø  
Frederiksborgvej 399  
Postboks 49  
4000 Roskilde

Telefon 4677 4677  
Telefax 4236 0609

ISBN 87-550-1952-8  
ISSN 0106-2557

